SIEMENS

SIMATIC

Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7

Handbuch

Diese Dokumentation ist Bestandteil des Dokumentationspaketes mit der Bestellnummer:
6ES7810-4CA08-8AW0

Ausgabe 03/2006
A5E00706938-01

Sicherheitshinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.



Gefahr

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Warnung

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht

mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Achtung

bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zugehörige Gerät/System darf nur in Verbindung mit dieser Dokumentation eingerichtet und betrieben werden. Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes/Systems dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie Folgendes:



Warnung

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Siemens AG
Automation and Drives
Postfach 4848
90437 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

A5E00706938-01
03/2006

Vorwort

Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch gibt Ihnen einen vollständigen Überblick über das Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit der Software **STEP 7**. Es unterstützt Sie bei der Abbildung des Hardwareaufbaus in Form eines STEP 7-Projekts und beschreibt die Vorgehensweise für die Herstellung des Datenaustausches zwischen Automatisierungssystemen.

Das Handbuch richtet sich an Personen, die für die Realisierung von Steuerungsaufgaben mit STEP 7 auf Basis der SIMATIC S7 Automatisierungssysteme tätig sind.

Wir empfehlen Ihnen, sich mit den Beispielen aus dem Handbuch Getting Started "Erste Schritte und Übungen mit STEP 7" vertraut zu machen. Sie bieten einen leichten Einstieg in die Thematik "Programmieren mit STEP 7".

Erforderliche Grundkenntnisse

Zum Verständnis des Handbuchs sind allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik erforderlich.

Außerdem werden Kenntnisse über die Verwendung von Computern oder PC-ähnlichen Arbeitsmitteln (z. B. Programmiergeräten) unter Betriebssystemen MS Windows 2000 Professional, MS Windows XP Professional oder MS Windows Server 2003 vorausgesetzt.

Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Das Handbuch ist gültig für das Softwarepaket STEP 7 V5.4.

Informationen zu Servicepacks, die nach Drucklegung dieses Handbuchs erscheinen, finden Sie

- in der Datei "Liesmich.wri"
- in der aktualisierten Online-Hilfe zu STEP 7

Das Thema "Was ist neu?" der Online-Hilfe bietet einen guten Einstieg und ersten Überblick zu den Innovationen von STEP 7.

Dokumentationspakete zu STEP 7

Die folgende Tabelle zeigt die Dokumentation zu STEP 7 im Überblick:

Handbücher	Zweck	Bestell-Nummer
STEP 7-Grundwissen mit • Erste Schritte und Übungen mit STEP 7 • Programmieren mit STEP 7 • Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7 • Von S5 nach S7, Umsteigerhandbuch	Das Grundwissen für technisches Personal, das das Vorgehen zur Realisierung von Steuerungs-aufgaben mit STEP 7 und S7-300/400 beschreibt.	6ES7810-4CA08-8AW0
STEP 7-Referenzwissen mit • Handbücher KOP/FUP/AWL für S7-300/400 • Standard- und Systemfunktionen für S7-300/400 Band 1 und Band 2	Das Referenzwissen zum Nach-schlagen, das die Program-miersprachen KOP, FUP und AWL sowie Standard- und Systemfunktionen ergänzend zum STEP 7-Grundwissen beschreibt.	6ES7810-4CA08-8AW1

Online-Hilfen	Zweck	Bestell-Nummer
Hilfe zu STEP 7	Das Grundwissen zum Programmieren und Hardware konfigurieren mit STEP 7 als Online-Hilfe	Bestandteil des Soft-warepaketes STEP 7
Referenzhilfen zu AWL/KOP/FUP Referenzhilfe zu SFBs/SFCs Referenzhilfe zu Organisationsbausteinen	Kontextsensitives Referenzwissen	Bestandteil des Soft-warepaketes STEP 7

Online-Hilfe

Ergänzend zum Handbuch erhalten Sie bei der Nutzung der Software detaillierte Unterstützung durch die in die Software integrierte Online-Hilfe.

Das Hilfesystem ist über mehrere Schnittstellen in die Software integriert:

- Im Menü **Hilfe** stehen mehrere Menübefehle zur Verfügung: **Hilfethemen** öffnet das Inhaltsverzeichnis der Hilfe zu STEP 7.
- **Hilfe benutzen** gibt detaillierte Anweisungen zum Umgang mit der Online-Hilfe.
- Die kontext-sensitive Hilfe bietet Informationen zum aktuellen Kontext, z. B. zu einem geöffneten Dialogfeld oder zu einem aktiven Fenster. Sie läßt sich über die Schaltfläche ”Hilfe” oder über die Taste F1 aufrufen.
- Eine weitere Form kontext-sensitiver Hilfe bietet die Statuszeile. Zu jedem Menübefehl wird hier eine kurze Erklärung angezeigt, sobald sich der Mauszeiger auf dem Menübefehl befindet.
- Auch zu den Symbolen in der Funktionsleiste wird eine kurze Erläuterung eingeblendet, wenn der Mauszeiger kurze Zeit über den Symbolen verweilt.

Wenn Sie Informationen der Online-Hilfe lieber in gedruckter Form lesen möchten, können Sie einzelne Hilfethemen, Bücher oder die gesamte Hilfe auch ausdrucken.

Dieses Handbuch ist ebenso wie die Handbücher "Programmieren mit STEP 7", "Anlagenänderungen im laufenden Betrieb mittels CiR" und "Automatisierungssystem S7-400H Hochverfügbare Systeme" ein Auszug der HTML basierenden Hilfe zu STEP 7. Detaillierte Handlungsanweisungen finden Sie in der Hilfe zu STEP 7. Aufgrund der nahezu identischen Gliederungsstruktur von Handbüchern und Online-Hilfe können Sie bequem zwischen Handbüchern und Online-Hilfe wechseln.

Die elektronischen Handbücher finden Sie nach der Installation von STEP 7 über die Startleiste unter **Start > SIMATIC > Dokumentation**.

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

Ihren Ansprechpartner finden Sie unter:

http://www.siemens.com/automation/partner

Den Wegweiser zum Angebot an technischen Dokumentationen für die einzelnen SIMATIC Produkte und Systeme finden Sie unter:

http://www.siemens.de/simatic-tech-doku-portal

Den Online-Katalog und das Online-Bestellsystem finden Sie unter:

http://mall.automation.siemens.com/

Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in das Automatisierungssystem SIMATIC S7 zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D 90327 Nürnberg.

Telefon: +49 (911) 895-3200.

Internet: http://www.sitrain.com

Technical Support

Sie erreichen den Technical Support für alle A&D-Produkte

- Über das Web-Formular für den Support Request
  http://www.siemens.de/automation/support-request
- Telefon: + 49 180 5050 222
- Fax: + 49 180 5050 223

Weitere Informationen zu unserem Technical Support finden Sie im Internet unter
http://www.siemens.de/automation/service

Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentations-Angebot bieten wir Ihnen im Internet unser komplettes Wissen online an.

http://www.siemens.com/automation/service&support

Dort finden Sie:

- den Newsletter, der Sie ständig mit den aktuellsten Informationen zu Ihren Produkten versorgt.
- die für Sie richtigen Dokumente über unsere Suche in Service & Support.
- ein Forum, in welchem Anwender und Spezialisten weltweit Erfahrungen austauschen.
- Ihren Ansprechpartner für Automation & Drives vor Ort.
- Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile. Vieles mehr steht für Sie unter dem Begriff "Leistungen“ bereit.

Inhaltsverezichnis

1 Grundlagen zum Hardware-Konfigurieren mit STEP 7

1.1 Einführung zum Konfigurieren der Hardware

Konfigurieren

Unter "Konfigurieren" verstehen wir im Folgenden das Anordnen von Baugruppenträgern, Baugruppen, dezentraler Peripheriegeräte und Schnittstellenmodulen in einem Stationsfenster. Baugruppenträger werden durch eine Konfigurationstabelle repräsentiert, die wie der "reale" Baugruppenträger eine festgelegte Anzahl von steckbaren Baugruppen zulässt.

In der Konfigurationstabelle ordnet STEP 7 jeder Baugruppe automatisch eine Adresse zu. Die Adressen von Baugruppen einer Station können Sie ändern, wenn die CPU freie Adresszuweisung zulässt.

Sie können die Konfiguration beliebig oft in andere STEP 7-Projekte kopieren, gegebenenfalls modifizieren und in eine oder mehrere existierende Anlagen laden. Beim Anlauf des Automatisierungssystems vergleicht die CPU die mit STEP 7 erstellte Sollkonfiguration mit der tatsächlichen Istkonfiguration der Anlage. Eventuelle Fehler können somit sofort erkannt und gemeldet werden.

Parametrieren

Unter "Parametrieren" verstehen wir im Folgenden:

- das Einstellen von Eigenschaften bei parametrierbaren Baugruppen für den zentralen Aufbau und für ein Netz. Beispiel: Eine CPU ist eine parametrierbare Baugruppe. Die Zyklusüberwachungszeit ist ein Parameter, den Sie einstellen können.
- das Einstellen von Busparametern, Master- und Slave-Parametern für ein Mastersystem (PROFIBUS) oder andere Einstellungen für den Datenaustausch zwischen Komponenten.

Die Parameter werden in die CPU geladen und im Anlauf von der CPU an die entsprechenden Baugruppen übertragen. Baugruppen lassen sich sehr einfach ersetzen, da die mit STEP 7 erstellten Parameter im Anlauf automatisch in die neue Baugruppe geladen werden.

Wann ist "Hardware konfigurieren" erforderlich?

Die Eigenschaften der S7-Automatisierungssysteme und der Baugruppen sind so voreingestellt, dass Sie in vielen Fällen nicht konfigurieren müssen.

Das Konfigurieren ist zwingend erforderlich

- wenn Sie voreingestellte Parameter einer Baugruppe verändern möchten (z. B. Prozessalarm bei einer Baugruppe freigeben)
- wenn Sie Kommunikationsverbindungen projektieren wollen
- bei Stationen mit Dezentraler Peripherie (PROFIBUS DP bzw. PROFINET IO)
- bei S7-400 Stationen mit mehreren CPUs (Multicomputing) oder Erweiterungsbaugruppenträgern
- bei hochverfügbaren Automatisierungssystemen

1.2 Grundsätzliche Bedienung beim Hardware konfigurieren

Fenster für das Konfigurieren

Für das Konfigurieren eines Automatisierungssystems haben Sie es mit zwei Fenstern zu tun:

- Mit dem Stationsfenster, in dem Sie die Baugruppenträger für den Stationsaufbau platzieren.
- Mit dem Fenster "Hardware Katalog", aus dem Sie die benötigten Hardwarekomponenten auswählen, z. B. Baugruppenträger, Baugruppen und Schnittstellenmodule.

Hardware Katalog einblenden

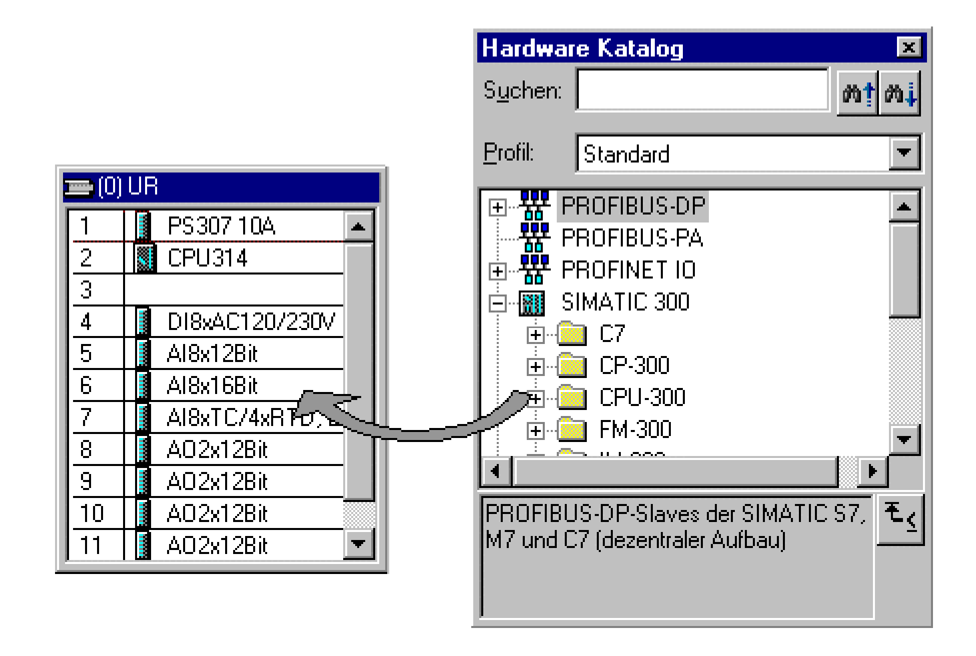
Falls das Fenster "Hardware Katalog" nicht eingeblendet ist, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Katalog**. Mit diesem Menübefehl können Sie den Hardware Katalog ein- oder ausblenden.

1.2.1 Grundsätzliche Schritte beim Konfigurieren einer Station

Unabhängig davon, welche Aufbautechnik eine Station hat - Sie konfigurieren immer mit folgenden Schritten:

1. Markieren Sie eine Hardwarekomponente im Fenster "Hardware Katalog".
2. Ziehen Sie die ausgewählte Komponente per Drag&Drop in das Stationsfenster.

Das folgende Bild zeigt die grundsätzliche Bedienung:



1.2.2 Aufbau des Stationsfensters

Das Stationsfenster zeigt im unteren Bereich eine Detailsicht des eingefügten/markierten Baugruppenträgers. Hier werden Bestellnummern und Adressen der Baugruppen tabellarisch angezeigt.

Für einen mit Baugruppen bestückten zentralen Baugruppenträger hat die Tabelle folgenden prinzipiellen Aufbau (Detailsicht):

Steckplatz	Baugruppe ...	Bestellnummer...	Firmware	MPI-Adr...	E-Adresse	A-Adresse	Kommentar
1	PS 307 10A	6ES7 307-1KA00-(					
2	CPU 314	6ES7 314-1AE01-(		2			
3							
4	DI8xAC120/230V	6ES7 321-1FF10-0			0		
5	AI8x12Bit	6ES7 331-7KF02-(			272...287		
6	AI8x16Bit	6ES7 331-7NF10-(			288...303		
7	AI8xTC/4xRTD, Ex	6ES7 331-7SF00-(			304...319		
8	AO2x12Bit	6ES7 332-5HB00-(				320...323	
9	AO2x12Bit	6ES7 332-5HB81-(				336...339	
10							
11							

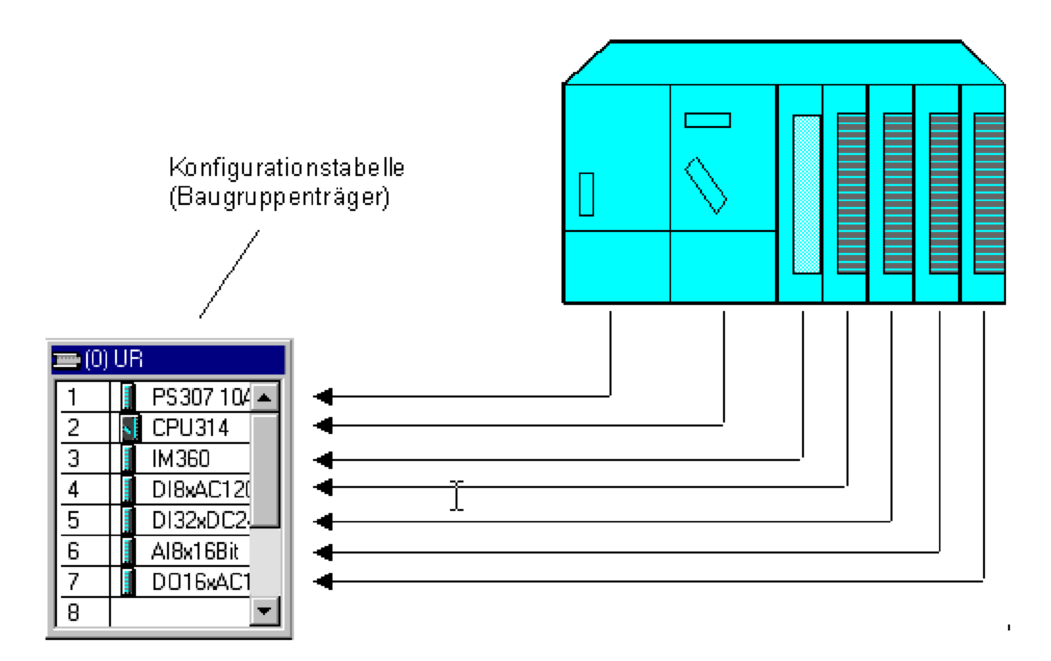
1.2.3 Konfigurationstabelle als Abbild eines Baugruppenträgers

Für den zentralen Aufbau ordnen Sie die Baugruppen neben der CPU auf einem Baugruppenträger und fortführend auf weiteren Baugruppenträgern an. Die Anzahl der bestückbaren Baugruppenträger richtet sich nach der verwendeten CPU.

Genau wie in Ihrer realen Anlage platzieren Sie mit STEP 7 Baugruppen auf Baugruppenträgern. Der Unterschied: In STEP 7 werden Baugruppenträger durch "Konfigurationstabellen" repräsentiert, die soviel Zeilen haben wie Baugruppen auf dem realen Baugruppenträger steckbar sind.

Das folgende Bild zeigt an einem Beispiel die Umsetzung eines realen Aufbaus in die Konfigurationstabelle. Die Konfigurationstabelle entspricht dem verwendeten Baugruppenträger; STEP 7 stellt automatisch die Nummer des Baugruppenträgers in Klammern voran.

Beispiel: (0) UR entspricht dem zentralen Baugruppenträger (Universal Rack) Nr. 0.



1.2.4 Festlegen der Eigenschaften von Komponenten

Wenn Sie Komponenten im Stationsfenster angeordnet haben, kommen Sie immer auf folgende Weise in einen Dialog zum Ändern der voreingestellten Eigenschaften (Parameter oder Adressen):

- Doppelklicken Sie auf die Komponente oder wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.
- Mit rechter Maustaste: Bewegen Sie den Mauszeiger auf die Komponente, drücken die rechte Maustaste und wählen aus dem Kontextmenü den Befehl **Objekteigenschaften**.

Eigenschaften von Zentralbaugruppen

Von besonderer Bedeutung für das Systemverhalten sind die Eigenschaften der CPUs. In den Registerdialogen einer CPU können Sie z. B. einstellen: Anlaufverhalten, Lokaldatenbereiche und Prioritäten für Alarme, Speicherbereiche, Remanenzverhalten, Taktmerker, Schutzstufe und Passwort - um nur einige Eigenschaften zu nennen. Was einstellbar ist und in welchen Wertebereichen, das "weiß" STEP 7.

Im Register "Allgemein" der CPU bzw. über die Eigenschaften der Schnittstelle der CPU können Sie die Schnittstellen parametrieren (z. B. MPI- oder integrierte PROFIBUS-DP-Schnittstellen). Über diese Dialoge gelangen Sie auch in den Eigenschafts-Dialog des entsprechenden Subnetzes, an das die CPU angeschlossen werden soll.

Weitere Möglichkeiten zur Parametrierung

Für Automatisierungssysteme S7-300/400 haben Sie bei einigen Baugruppen die Möglichkeit, Parameter im Anwenderprogramm einzustellen (z. B. bei Analogbaugruppen). Dafür rufen Sie im Anwenderprogramm die Systemfunktionen (SFCs) WR_PARM, WR_DPARM und PARM_MOD auf. Diese Einstellungen gehen aber beim Anlauf (Neustart (Warmstart)) verloren.

Genaue Informationen über die Systemfunktionen finden Sie im Referenzhandbuch "Systemsoftware für S7-300/400, System- und Standardfunktionen".

Für Automatisierungssysteme M7-300/400 haben Sie die Möglichkeit, Parameter für Signalbaugruppen im C-Programm einzustellen. Dafür rufen Sie im C-Programm die M7-API-Funktion "M7StoreRecord" auf. Diese Funktion überträgt die Parameter zu einer Signalbaugruppe.

Genaue Informationen über die M7-API-Funktionen finden Sie in den Handbüchern zur Systemsoftware für M7-300/400.

1.2.5 Objekte öffnen in HW Konfig

In STEP 7 öffnen Sie Objekte, um sie zu bearbeiten.

Im SIMATIC Manager z. B. markieren Sie das Objekt "Hardware" und wählen Sie den Menübfehl **Bearbeiten > Objekt öffnen**, um HW Konfig zu starten. Mit HW Konfig bearbeiten Sie die Stationskonfiguration.

Ein Doppelklick auf das Objekt hat hier dieselbe Wirkung wie "Objekt bearbeiten".

Besonderheit bei HW Konfig

Wenn Sie ein Objekt in HW Konfig bearbeiten, dann hat der Doppelklick dieselbe Wirkung wie der Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**. In der Regel werden hier Adressen vergeben, Parameter eingestellt oder andere Informationen eingetragen. Wenn eine Applikation zum Bearbeiten eines Objekts gestartet werden soll, dann steht dafür eine Schaltfläche innerhalb des Eigenschaftsdialogs zur Verfügung.

Ab STEP 7 V5.4 steht Ihnen der Menübefehl **Bearbeiten > Objekt öffnen mit** zur Verfügung. Über diesen Menübefehl können Sie , wenn das Objekt es erfordert, eine Applikation zum Bearbeiten des Objekts starten. Der Menübefehl ist nur aktivierbar, wenn auch eine Applikatiion zum Bearbeiten notwendig ist und zur Verfügung steht.

1.2.6 Wissenswertes zu Steckplatz- und sonstigen Regeln

STEP 7 unterstützt Sie beim Konfigurieren einer Station, so dass Sie i. d. R. unmittelbar Rückmeldung darüber bekommen, wenn z. B. eine Baugruppe nicht auf dem gewünschten Steckplatz steckbar ist.

Ab STEP 7 V5.2 können Sie die möglichen Steckplätze von Baugruppen auf den ersten Blick erkennen; vorausgesetzt die Bildschirmeinstellungen sind auf mehr als 256 Farben eingestellt. Wenn Sie eine Baugruppe im Hardware Katalog markieren und die Baugruppe in einem projektierten Baugruppenträger steckbar ist, dann werden die möglichen Steckplätze für diese Baugruppe farblich hervorgehoben. Dadurch wird die Projektierung einfacher und schneller.

Weiterhin werden automatisch Adressbereiche überprüft, so dass es nicht zu einer Doppelbelegung von Adressen kommen kann.

Achten Sie in diesem Zusammenhang auf die Statuszeile am unteren Rand des Fensters sowie auf eingeblendete Meldungen, die über Ursachen und Folgen einer Bedienung Aufschluss geben. Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit, über die Hilfe zu den Meldungen weitere Informationen zu erhalten.

Nicht berücksichtigt werden zusätzliche, nur temporär (für einen bestimmten Ausgabestand) gültige Regeln, wie z. B. Einschränkungen der nutzbaren Steckplätze aufgrund einer Funktionseinschränkung bei einzelnen Baugruppen. Beachten Sie daher immer die Dokumentation bzw. die aktuelle Produktinformation zu den Baugruppen.

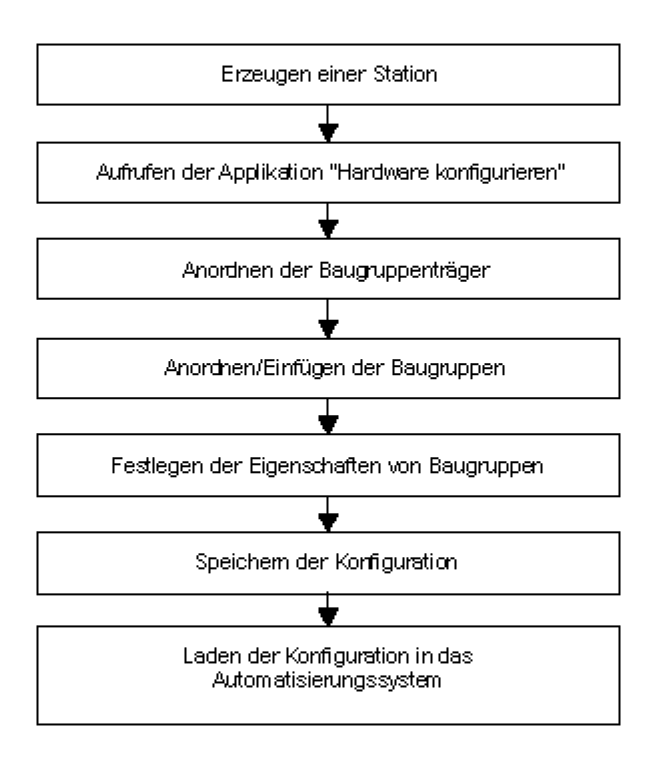
1.3 Überblick: Vorgehensweise beim Konfigurieren und Parametrieren eines zentralen Aufbaus

Voraussetzung

Sie haben im SIMATIC Manager ein Projekt geöffnet oder neu angelegt.

Prinzipielle Vorgehensweise

Um einen Aufbau zu konfigurieren und zu parametrieren gehen Sie wie folgt vor:



Zusammenfassung

Wie bei Windows-Applikationen üblich, können Sie in STEP 7 per Drag&Drop die gesamte Konfiguration zusammenstellen. Detailinformationen zur Handhabung und Umsetzung Ihrer realen Anlagenkonfiguration, z. B. wie Sie die Kopplung von Erweiterungsbaugruppenträgern oder wie Sie spezielle Komponenten konfigurieren, finden Sie in der Online-Hilfe zu STEP 7.

1.4 Arbeiten mit dem Hardware Katalog

1.4.1 'Hardware Katalog' individuell anpassen

Neben dem mit STEP 7 ausgelieferte Hardware Katalog können Sie sich "Ihren" Katalog selbst erstellen. Auf diese Weise entstehen verschiedene Katalogprofile. Grundlage für jedes neue Katalogprofil ist der Ihnen bekannte Hardware Katalog mit allen Baugruppen/Komponenten - das Profil dieses Kataloges heißt "Standard"; die Namen für die von Ihnen erstellten Katalogprofile können Sie frei vergeben.

Beispiel: Sie können sich ein Katalogprofil erstellen, das nur die von Ihnen benutzten, aktuellen Baugruppen umfasst.

Ab STEP 7 V5.0, Servicepack 3 werden neben dem Profil "Standard" auch folgende Katalogprofile zur Auswahl angeboten:

- Aktuelle Baugruppen (z. B. Stand 11.99 oder Stand 7.2000)
  in diesem Profil werden keine "alten" Baugruppen mehr zur Auswahl angeboten (nur aktuelle Bestellnummern)
- SIMATIC Outdoor (z. B. Stand 11.99 oder Stand 7.2000)
  in diesem Profil werden nur aktuelle Baugruppen zur Auswahl angeboten, die unter erweiterten Umweltbedingungen eingesetzt werden können (höhere mechanische und klimatische Beanspruchung zulässig)

Hinweis

Die zusätzlich zur Auswahl angebotenen Profile beziehen sich auf Baugruppen, die im Hardware Katalog des Basispakets STEP 7 zur Auswahl stehen. Baugruppen, die über Optionspakete, GSD-Dateien oder Hardware-Updates installiert werden, sind nur im Katalogprofil 'Standard' enthalten!

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Menübefehl **Extras > Katalogprofile bearbeiten**.
   In der dann aufgerufenen Applikation werden zwei Katalogprofile geöffnet: Das Profil "Standard" und ein "leeres" Profil, das noch keine Komponenten enthält.
2. Ziehen Sie die benötigten Ordner und Baugruppen per Drag & Drop vom Standard-Profil-Fenster in das "leere" Profil-Fenster. Sie können auch über den Menübefehl **Einfügen > Ordner** die Struktur Ihren Bedürfnissen anpassen.
3. Speichern Sie das neue Katalogprofil mit dem Menübefehl **Datei > Speichern unter**; verwenden Sie einen aussagekräftigen Namen für das neue Profil.
   Der Name des neuen Profils erscheint dann im Listenfeld "Profil" des Fensters "Hardware Katalog" und kann ausgewählt werden.

GSD-Dateien aktualisieren nur Profil 'Standard'

Nachträglich installierte DP-Slaves (über GSD-Dateien) sind nur im Profil "Standard" (Ordner "Weitere Feldgeräte") enthalten und werden nicht automatisch in die selbst erstellten Profile übernommen!

1.4.2 Suchen im Hardware Katalog

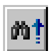
Wenn Sie die Bestellnummer einer Komponente kennen oder die Bezeichnung einer Funktion, die im Infotext des Hardware Katalogs angezeigt wird, dann können Sie nach diesen Komponenten suchen.

Im oberen Teil des Hardware Katalogs befindet sich ein Feld "Suchen", in das Sie den Suchbegriff eingeben können.

Vorgehensweise

1. Markieren Sie einen Eintrag im Hardware Katalog
2. Geben Sie einen Suchbegriff ein, z. B. den ersten Teil einer Bestellnummer **6ES7 331**.
3. Starten Sie die Suche, indem Sie auf eine der Schaltflächen "Suche abwärts" bzw. "Suche aufwärts" klicken.

 Suche abwärts

 Suche aufwärts

STEP 7 positioniert auf den ersten gefundenen Eintrag. Sollte sich die gesuchte Komponente in einem anderen Ordner befinden, der nicht geöffnet ist oder außerhalb des sichtbaren Bereichs liegen, dann wird der Ordner automatisch geöffnet und in den sichtbaren Bereich verschoben.

STEP 7 speichert die eingegebenen Suchbegriffe. Sie stehen ihnen zur Auswahl in der Klappliste zur Verfügung.

Eingabemöglichkeiten im Suchfeld

Im Suchfeld können Sie beliebigen Text, Infotext, Katalogeinträge oder Bestellnummern eingeben.

Zwischen Groß- und Kleinschreibung wird nicht unterschieden.

Wildcards (*, ?,...) werden **nicht** unterstützt.

Sie können auch Teile eines vollständigen Suchbegriffs eingeben (z. B. **331**).

Leerzeichen bzw. Tabulatoren oder Bindestriche müssen so angegeben werden, wie sie im Hardware Katalog angezeigt werden, sonst werden die Suchbegriffe nicht gefunden (Unterscheidung zwischen Leerzeichen und Bindestrichen in der Bestellnummer beachten!).

1.5 Tipps zum Bearbeiten von Stationskonfigurationen

Fenster "Hardware Katalog" an den Rand des Applikationsfensters andocken

Um zu vermeiden, dass das Fenster "Hardware Katalog" Inhalte des Stationsfensters verdeckt, können Sie dieses Fenster am seitlichen Rand des Applikationsfensters "andocken"; d. h dort positionieren und fixieren. Doppelklicken Sie einfach auf den Bereich des Fensters "Hardware Katalog" oberhalb des Listenfeldes "Profil". Um das angedockte Fenster wieder zu lösen, doppelklicken Sie wiederum auf diesen Bereich.

Im "gelösten" Zustand ist die Größe (Höhe und Breite) des Fensters "Hardware Katalog" änderbar.

Im "angedockten" Zustand ist die Breite des Fensters "Hardware Katalog" änderbar.

Zulässige Steckplätze erkennen

Ab STEP 7 V5.2 können Sie die möglichen Steckplätze von Baugruppen auf den ersten Blick erkennen; vorausgesetzt die Bildschirmeinstellungen sind auf mehr als 256 Farben eingestellt. Wenn Sie eine Baugruppe im Hardware Katalog markieren und die Baugruppe in einem projektierten Baugruppenträger steckbar ist, dann werden die möglichen Steckplätze für diese Baugruppe farblich hervorgehoben. Dadurch wird die Projektierung einfacher und schneller.

Wenn Sie auf eine Baugruppe im Hardware Katalog klicken und es ist kein Steckplatz markiert, wird sie auf dem ersten freien zulässigen Steckplatz platziert.

Markieren mehrerer Zeilen in der Konfigurationstabelle

Wenn Sie mehrere Zeilen in einer Konfigurationstabelle markieren möchten, um mehrere Baugruppen zu kopieren (z. B. über Kontextmenü "Kopieren") oder zu löschen (z. B. über Kontextmenü "Löschen"), dann gehen Sie folgendermaßen vor:

Alle Zeilen markieren	Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Alles markieren**.
Zusammenhängenden Bereich markieren	Klicken Sie auf die erste Zeile des zu markierenden Bereichs. Halten Sie die Umschalttaste gedrückt und klicken Sie auf die letzte Zeile des zu markierenden Bereichs.
Mehrere Zeilen markieren	Drücken Sie die Taste STRG, halten sie gedrückt, und klicken Sie dann auf alle Zeilen, die Sie auswählen möchten.

Kopierte Baugruppen können auch über Stationsgrenzen hinweg eingefügt werden, wenn durch das Einfügen keine Steckplatzregeln verletzt werden.

Umgehen mit komplexen Stationen

Wenn ein komplexer Stationsaufbau vorliegt, z. B. mit vielen Baugruppenträgern, so können Sie die Konfigurationstabellen auf minimale Größe einstellen.

1. Markieren Sie die Konfigurationstabelle.
2. Drücken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie im Kontextmenü den Menübefehl **Minimale Größe**.

Diese übersichtliche Darstellung können Sie auch mit dem Menübefehl **Extras > Einstellungen** voreinstellen.

Ordnung in die Ansicht bringen

Über den Menübefehl **Ansicht > Automatisch anordnen** können Sie die aktuelle Ansicht automatisch von STEP 7 ordnen lassen.

Auswahl steckbarer Komponenten aus dem Hardware Katalog anzeigen

Wenn Sie einen Steckplatz eines Baugruppenträgers markiert haben, dann können Sie sich über den Menübefehl **Einfügen > Objekt einfügen** bzw. **Einfügen > Objekt tauschen** eine Auswahl steckbarer Baugruppen anzeigen lassen und auswählen. Das erspart Ihnen die Suche im Hardware Katalog. Auswählbar sind alle Baugruppen, die im aktuell eingestellten Katalogprofil vorhanden sind.

1.5.1 Tauschen und Verschieben von Baugruppen

Eine bestehende Konfiguration kann nicht nur durch Kopieren oder Löschen von Komponenten angepasst werden, sondern auch durch Verschieben und Tauschen.

Verschieben von Baugruppen

Baugruppen oder andere Komponenten können Sie einfach per Drag & Drop auf einen anderen zulässigen Steckplatz innerhalb der Station verschieben.

Baugruppen tauschen

Wenn Sie bereits eine Konfiguration erstellt haben und eine bereits parametrierte Baugruppe (z. B. CPU oder Analogbaugruppe) durch eine andere ersetzen wollen ohne die Parametrierung bzw. Verbindungsprojektierung zu "verlieren", dann gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Ziehen Sie die neue Baugruppe (z. B. CPU) per Drag & Drop auf den Steckplatz der zu ersetzenden Baugruppe.
2. Bestätigen Sie im Folgedialog das Ersetzen der Baugruppe.

Falls die Meldung "Der Steckplatz ist bereits belegt" kommt, müssen Sie zunächst mit dem Menübefehl **Extras > Einstellungen > Baugruppen austauschen ermöglichen** die Funktion aktivieren.

Alternativ können Sie auch mit dem einen Steckplatz markieren und über das Kontextmenü (rechte Maustaste) **Objekt einfügen** bzw. **Objekt tauschen** eine Auswahl steckbarer Baugruppen anzeigen lassen. Das erspart Ihnen die Suche im Hardware Katalog. Auswählbar sind alle Baugruppen, die im aktuell eingestellten Katalogprofil vorhanden sind.

Tauschen können Sie nur "kompatible" Baugruppen. Wenn die Baugruppen nicht kompatibel sind, müssen Sie die "alte" Baugruppe löschen, die neue Baugruppe stecken und neu parametrieren. Den Versuch, Baugruppen zu tauschen, die nicht kompatibel sind, quittiert STEP 7 mit einer entsprechenden Meldung.

Beispiel: Eine parametrierte CPU können Sie durch eine CPU mit neuer Bestellnummer tauschen - die komplette Parametrierung (z. B. MPI-Adresse) wird von der neuen Baugruppe übernommen.

1.5.2 Tauschen von Baugruppenträgern, C7-Geräten und DP-Slaves

Wenn Sie eine Station konfiguriert haben und den Baugruppen in einem SIMATIC 400-Baugruppenträger, einem C7-Komplettsystem oder eines DP-Slaves Adressen und Parameter zugewiesen haben, dann können Sie ab STEP 7 V5.1, Servicepack 1 unter Beibehaltung der Baugruppen-Anordnung und -Einstellungen den Baugruppenträger austauschen. Unter Baugruppenträger wird in diesem Fall auch ein C7-Komplettsystem und ein DP-Slave verstanden.

Das Tauschen von Baugruppenträgern ist nicht relevant für die Systeme SIMATIC 300 mit nur einem Baugruppenträger-Typ (Profilschiene).

Wann ist ein Baugruppenträgertausch sinnvoll?

Ein Austausch des Baugruppenträgers einer SIMATIC 400-Station ist immer dann notwendig, wenn die Funktionalität nur mit Hilfe eines anderen Baugruppenträgers erweitert werden kann.

- Ersatz einer nicht redundierbaren Stromversorgung durch eine redundierbare Stromversorgung, die vom alten Baugruppenträger nicht unterstützt wird.
- Ersatz eines "kurzen" Baugruppenträgers (9 Steckplätze) durch einen "langen" Baugruppenträger (18 Steckplätze), um weitere Baugruppen stecken zu können.
  Bei Baugruppenträgern, die als Erweiterungsbaugruppenträger konfiguriert sind (UR oder ER mit Receive-IM), wird die Receive-IM automatisch auf dem letzten Steckplatz angeordnet.
- Eine ursprünglich mit einem langen Baugruppenträger konfigurierte Station muss aus Platzgründen auf einem kurzen Baugruppenträger aufgebaut werden. Der Tausch wird allerdings nicht zugelassen bei langen Baugruppenträgern, die als Erweiterungsbaugruppenträgern (UR oder ER mit Receive-IM) konfiguriert sind.

Ein Austausch eines C7-Komplettsystems ist immer dann notwendig, wenn

- das alte C7-Komplettsystem durch ein neues ersetzt werden soll (Bestellnummer mit höherem Funktionstand, neuere Firmware-Version)
- die Funktionalität des alten C7-Komplettsystems erweitert werden soll (neues C7-Komplettsystem mit mehr integrierten Baugruppen).

Vorgehensweise

Wenn Sie einen mit Baugruppen bestückten Baugruppenträger, ein C7-Komplettgerät oder einen DP-Slave in einer Stationskonfiguration tauschen wollen, dann gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie in der Stationskonfiguration die Komponente (z. B. Baugruppenträger), den Sie tauschen wollen.
2. Wählen Sie im Fenster "Hardware Katalog" eine Komponente, die zu dem markierten Komponente "kompatibel" ist (siehe unten), aber eine unterschiedliche Bestellnummer hat. Identische Komponenten können nicht getauscht werden.
   Bei DP-Slaves wird die Slave-Anschaltung (z. B. IM 153-2) aus dem Fenster "Hardware Katalog" für den Tausch gewählt.
3. Doppelklicken Sie auf die gewünschte Komponente im Hardware Katalog. Wenn die Komponenten kompatibel ist, dann wird getauscht und die Baugruppen der ursprünglich konfigurierten Komponente mit ihren Adressen und Parametern (soweit möglich) übernommen.

Ein Tausch ist auch möglich, wenn Sie die Komponente per Drag & Drop aus dem Fenster "Hardware Katalog" auf die auszutauschende Komponente ziehen.

Wann ist ein Baugruppenträger "kompatibel"?

Ein Baugruppenträger einer SIMATIC 400-Station kann nur dann gegen einen anderen Baugruppenträger getauscht werden, wenn die unten genannten Grundregeln erfüllt sind. Wenn eine oder mehrere Grundregeln nicht erfüllt sind, dann lässt STEP 7 keinen Tausch zu und bricht den Vorgang mit einer Fehlermeldung ab, die Auskunft über die Ursache des Abbruchs gibt.

- Ein segmentierter Baugruppenträger (CR2) kann nicht gegen einen nicht segmentierten Baugruppenträger (z. B. UR1) getauscht werden und umgekehrt.
- Alle Baugruppen des zu tauschenden Baugruppenträgers müssen auch auf dem "neuen" Baugruppenträger steckbar sein, d. h. es dürfen durch das Stecken der Baugruppen auf den "neuen" Baugruppenträger keine Steckplatzregeln verletzen werden.

Beispiel 1: Der Versuch, einen mit einer CPU bestückten Baugruppenträger UR1 durch einen Erweiterungsbaugruppenträger ER1 zu ersetzen, wird nicht zugelassen. Durch das Stecken der CPU im ER1 würde eine Steckplatzregel verletzt werden - im ER1 sind keine CPUs steckbar.

Beispiel 2: Der Versuch, einen segmentierten zentralen Baugruppenträger in einer S7-400-Station (CR2) durch einen Universal-Baugruppenträger (z. B. UR1) zu ersetzen, wird nicht zugelassen. Die Steckplätze der Baugruppen aus zwei Segmenten ist nicht eindeutig den Steckplätzen in einem anderen, nicht segmentierten Baugruppenträger zuzuordnen und umgekehrt. Ein Baugruppenträger CR2 kann daher nur durch einen Baugruppenträger CR2 mit anderer Bestellnummer ersetzt werden, z. B. um redundante Stromversorgungsbaugruppen stecken zu können, ohne die übrige Konfiguration nochmals einzugeben.

Wann ist ein C7-Komplettgerät "kompatibel"?

Ein C7-Komplettsystem enthält integrierte Baugruppen (CPU und Peripherie) und kann gegen ein anderes getauscht werden, wenn folgende Regeln erfüllt sind:

- Für jeden Steckplatz (Zeile in der Konfigurationstabelle) des "neuen" C7-Komplettsystems gibt es auf dem korrespondierenden Steckplatz des "alten" C7-Komplettsystems
  - keine Baugruppe
  - eine identische oder tauschbare Baugruppe (gilt auch für die CPU!)
- Das "neue" C7-Komplettsystem hat genauso viel oder mehr integrierte Baugruppen wie das "alte" C7-Komplettsystem

Wann ist ein DP-Slave "kompatibel"?

Wenn DP-Slaves tauschbar sind, dann nur innerhalb derselben Familie, z. B. innerhalb der ET 200M-Familie. DP-Slaves können auch in NetPro angezeigt werden, sind aber nur in der Applikation "Hardware konfigurieren" tauschbar.

Grundsätzlich gelten bei modularen DP-Slaves dieselben Grundregeln für das Tauschen wie bei Baugruppenträgern: Die Anzahl der gesteckten Module muss im neuen DP-Slave Platz finden und die genutzte Funktionalität des "alten" DP-Slave muss ebenfalls vom neuen DP-Slave zur Verfügung gestellt werden.

Falls stationsübergreifende Funktionen projektiert wurden, wie z. B. Direkter Datenaustausch zwischen DP-Slaves, dann müssen Sie diese Projektierung für den "neuen" DP-Slave "nachziehen".

Die folgende Tabelle gibt Auskunft über jede einzelne Slave-Familie:

DP-Slave-Typ	Tauschbar	Bedingungen für Tausch
DP-Slaves, deren Eigenschaften durch GSD-Dateien festgelegt sind (weitere Info...)	nein	-
DP-As-i Link	nein	-
DP/PA-Link	ja	Maximalausbau des DP-Masters darf nicht überschritten werden (E/A-Adressraum, Anzahl Steckplätze) Ein redundant betriebenes DP/PA-Link kann nur durch ein redundant betreibbares DP/PA-Link ausgetauscht werden
ET 200L SC und IM SC	ja	Im "neuen" DP-Slave müssen alle gesteckten Module ebenfalls steckbar sein
ET 200M (IM 153-x)	ja	Nicht tauschbar, wenn • Bei der "alten" ET 200M die Funktion "Baugruppenwechsel im Betrieb" aktiviert war und die "neue" die Funktion nicht unterstützt • CPs/FMs mit eigener MPI-Adresse (z. B. FM 353) • in der "alten" ET 200M Module stecken, die in der "neuen" nicht steckbar sind • Die "alte " ET 200M redundant betrieben wurde und die "neue" nicht redundant betreibbar ist

DP-Slave-Typ	Tauschbar	Bedingungen für Tausch
ET 200S (IM 151-1)	ja	Nicht tauschbar mit IM 151/CPU
ET 200S (IM 151/CPU)	ja	Nicht tauschbar mit IM 151-1
ET 200X (X-BM 141.., X-BM 142..)	ja	Im "neuen" DP-Slave müssen alle gesteckten Module ebenfalls steckbar sein Eine X-BM 143/DESINA kann nicht gegen andere ET 200X-Basismodule getauscht werden und umgekehrt Nicht mit X-BM 147/CPU tauschbar
ET 200X BM 147/CPU	Ja	Nicht mit X-BM 141..., X-BM 142... und X-BM 143... tauschbar

Welche DP-Slaves sind durch GSD-Dateien festgelegt?

DP-Slaves, deren Eigenschaften durch GSD-Dateien festgelegt sind, liegen im Hardware Katalog z. B. im Ordner "Weitere Feldgeräte" oder auch im Ordner "CP 342-5 als DP-Master". Diese DP-Slaves (auch "Normslaves" genannt) sind zu erkennen durch die Angabe der GSD- oder Typ-Datei in der Zeile "Bestellnummer", bzw. im Dialog "DP-Slave Eigenschaften", Register "Allgemein".

1.5.3 Informationen zu Komponenten des Hardware Katalogs anzeigen

Informationen zu Baugruppen bzw. Komponenten können Sie in HW Konfig direkt über das Internet anzeigen lassen.

Voraussetzungen

Ihr PG verfügt über einen Internet-Anschluss und einen Browser zur Anzeige von Internet-Seiten.

Informationen zur Baugruppe sind verfügbar (Umfang der Informationen kann unterschiedlich je nach Baugruppe und Zeitpunkt der Informationssuche sein).

Sie haben in den Einstellungen von HW Konfig (Menübefehl **Extras > Einstellungen**) die Funktion freigegeben und eine gültige Internetseite gewählt.

Vorgehensweise

1. Markieren Sie die Komponente im Hardware Katalog oder im Baugruppenträger, zu der Informationen gewünscht sind.
2. Wählen Sie mit der rechten Maustaste das gewünschte Kontextmenü:
   Produktsupport-Informationen oder
   FAQs oder
   Handbücher

Die aufgerufene Internetseite bietet, falls vorhanden, Links zu Themen wie FAQs oder Produktinformationen, die im Zusammenhang mit der markierten Komponente stehen. Bei der Wahl "Handbücher" werden Handbücher oder Betriebsanleitungen gesucht, die eine Beschreibung der markierten Komponente enthalten.

Weitere Informationsangebote

Von der Hilfeseite eines Eigenschaftsdialoges einer Komponente oder einer baugruppen-bezogenen Hilfe zu einer Meldung führt ebenfalls ein Link auf "Weitere Informationen und FAQs". Automatisch sucht STEP 7 nach passenden Informationen im Internet. Das Suchergebnis wird im Browser angezeigt.

1.5.4 Hardware-Update installieren

Ab STEP 7 V5.2 können Sie Komponenten für den Hardware Katalog nachinstallieren.

Damit haben Sie die Möglichkeit, einzelne Komponenten wie z. B. neue CPUs oder neue Dezentrale Peripheriegeräte in die aktuelle Version von STEP 7 einzubringen, ohne ein neues Servicepack installieren zu müssen.

Konzept des Hardware-Updates

Prinzipiell besteht der HW-Update aus zwei Schritten:

- Herunterladen des Updates aus dem Internet bzw. dem Kopieren von CD in den dafür vorgesehenen Ordner.
- Installieren der heruntergeladenen/kopierten HW-Updates.

Danach sind die nachinstallierten Komponenten im Hardware Katalog **im Katalogprofil "Standard"** vorhanden. Gegebenenfalls können auch Stationen, die mit neueren Versionen von STEP 7 erstellt wurden, durch diese Vorgehensweise weiter bearbeitet werden.

Voraussetzungen

Es ist eine gültige Internetadresse und ein gültiger Pfad für den Ablageordner "HW-Updates" eingestellt. Die Einstellungen können Sie im Dialog zum HW-Update installieren über die Schaltfläche "Einstellungen" aufrufen.

Für das Herunterladen von HW-Updates muss ein Internetanschluss vorhanden sein.

Falls die Internet-Verbindung über einen authentifizierungspflichtigen Proxy-Server aufgebaut wird, müssen Sie Benutzername und Passwort kennen.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Menübefehl **Extras > HW-Updates installieren**.
2. Im Folgedialog bestimmen Sie, ob Sie ein HW-Update aus dem Internet herunterladen wollen oder ob Sie ein HW-Update von CD kopieren wollen oder ob Sie bereits heruntergeladene Updates installieren wollen (Auswahl möglich).
3. Markieren Sie die Komponenten, die installiert werden sollen und klicken Sie auf die Schaltfläche "Installieren".

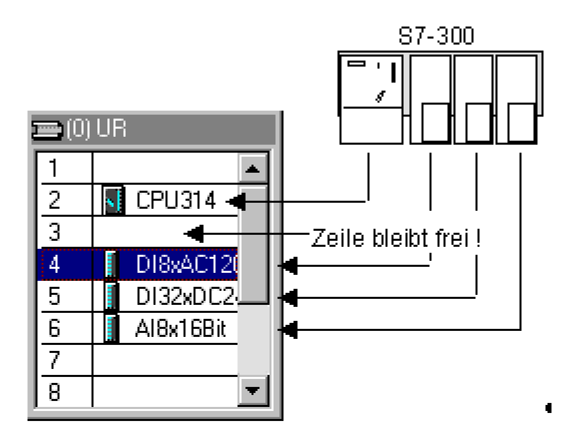
2 Konfigurieren der zentralen Baugruppen

2.1 Regeln für die Anordnung von Baugruppen (SIMATIC 300)

Grundregel

Baugruppen müssen lückenlos aneinandergereiht werden.

Ausnahme: Bei Aufbau mit einem Baugruppenträger müssen Sie einen Steckplatz der Konfigurationstabelle freilassen (reserviert für Anschaltungsbaugruppe). Das ist bei S7-300 der Steckplatz 3, bei M7-300 der Steckplatz hinter dem Baugruppenverbund (Steckplatz 3, 4, 5 oder 6). Im tatsächlichen Aufbau haben Sie keine Lücke, da der Rückwandbus sonst unterbrochen wäre!



Steckplatzregeln (S7-300)

Baugruppenträger 0:

- Steckplatz 1: Nur Stromversorgung (z. B. 6ES7 307-...) oder leer
- Steckplatz 2: Nur Zentralbaugruppe (z. B. 6ES7 314-...)
- Steckplatz 3: Anschaltungsbaugruppe (z. B. 6ES7 360-.../361-...) oder leer
- Steckplatz 4 bis 11: Signal- oder Funktionsbaugruppen, Kommunikationsprozessoren oder leer

Baugruppenträger 1 bis 3:

- Steckplatz 1: Nur Stromversorgungsbaugruppe (z. B. 6ES7 307-...) oder leer
- Steckplatz 2: leer
- Steckplatz 3: Anschaltungsbaugruppe
- Steckplatz 4 bis 11: Signal- oder Funktionsbaugruppen, Kommunikationsprozessoren (abhängig von der verwendeten Anschaltungsbaugruppe) oder leer

2.1.1 Besondere Regeln zur Platzhalterbaugruppe (DM 370 Dummy)

Die Platzhalterbaugruppe (DM 370 Dummy) ist eine Baugruppe, die Sie anstelle einer später einzusetzenden Baugruppe stecken können.

Die Baugruppe hält je nach Schalterstellung Adressraum für eine Baugruppe frei (z. B. für eine Digitalein/-ausgabebaugruppe) oder nicht (z. B. für eine Anschaltungsbaugruppe).

Schalterstellung auf DM 370 Dummy	**Bedeutung**	**Bestellnummer**
A	Adressraum reservierbar Baugruppe im modularen DP-Slave ET 200M: Adressraum von 0 Bytes reservieren.	6ES7 370-0AA01-0AA0
NA	kein Adressraum reserviert	Keine (Baugruppe ist "unsichtbar"; sie wird nicht konfiguriert)

2.1.2 Besondere Regeln zur Digital-Simulationsbaugruppe SIM 374 IN/OUT 16

Mit der Digital-Simulationsbaugruppe SIM 374 IN/OUT 16 können Sie digitale Ein- und Ausgänge simulieren.

Diese Baugruppe finden Sie **nicht** im Fenster "Hardware Katalog!". Sie müssen statt der SIM 374 die zu simulierende Baugruppe in der Konfigurationstabelle platzieren!

Schalterstellung auf SIM 374 IN/OUT 16	Zu platzierende Baugruppe
16xOutput	6ES7322-1BH00-0AA0
8xOutput 8xInput	6ES7323-1BH00-0AA0
16xInput	6ES7321-1BH00-0AA0

2.1.3 Besondere Regeln für M7-300

Wenn Sie einen M7-300-Baugruppenverbund konfigurieren, belegt jede Baugruppe des Baugruppenverbunds einen Steckplatz.

Wenn die erste Baugruppe des Baugruppenverbunds eine M7-300-CPU ist, dann kann der nächste Steckplatz nach dem Baugruppenverbund nur von einer Anschaltungsbaugruppe belegt werden oder er bleibt frei.

Baugruppenverbund (M7-300)

Ein M7-300-Baugruppenverbund entsteht, wenn Sie eine M7-CPU oder eine M7-FM (Applikationsbaugruppe) erweitern um Erweiterungsbaugruppen (EXM) bzw. um eine Massenspeicherbaugruppe (MSM). Alle Baugruppen im Baugruppenverbund sind durch ihren AT-ISA-Bus miteinander verbunden und bilden den eigentlichen Automatisierungsrechner.

Ordnen Sie **zuerst** die Grundbaugruppe (M7-CPU oder M7-FM) und dann die Erweiterungsbaugruppen in der Konfigurationstabelle an. Andernfalls lassen sich die Erweiterungsbaugruppen nicht stecken!

Anordnung von Baugruppen innerhalb eines Baugruppenverbunds (M7-300)

Durch einen Baugruppenverbund ergeben sich neue Steckplatzregeln.

- Die M7-CPU bzw. die erweiterungsfähige M7-FM ist immer die **erste** Baugruppe des Baugruppenverbunds.
- Die Massenspeicherbaugruppe (nur eine steckbar!) ist immer die **letzte** Baugruppe innerhalb des Baugruppenverbunds.
- Die M7-CPU bzw. M7-FM darf um max. 3 Baugruppen (MSM bzw. EXM) erweitert werden.
  Die zulässige Anzahl von Erweiterungsbaugruppen ist dokumentiert bei den entsprechenden M7-FMs.

2.2 Regeln für die Anordnung von Baugruppen (SIMATIC 400)

2.2.1 Regeln für die Anordnung von Baugruppen (SIMATIC-400)

Die Regeln für die Anordnung von Baugruppen auf einen Baugruppenträger der S7-400 hängen ab von der Art des verwendeten Baugruppenträgers.

Zentraler Baugruppenträger

Sie dürfen

- Stromversorgungsbaugruppen nur auf Steckplatz 1 stecken (Ausnahme: redundierbare Stromversorgungsbaugruppen)
- max. 6 Anschaltungsbaugruppen (Sende-IMs) stecken; davon max. 2 mit Stromübertragung
- max. 21 Erweiterungsbaugruppenträger über Anschaltungsbaugruppen an den zentralen Baugruppenträger koppeln
- max. 1 Erweiterungsbaugruppenträger **mit Stromübertragung** an eine Schnittstelle der Sende-IM koppeln (IM 460-1 mit IM 461-1);
  max. 4 Erweiterungsbaugruppenträger **ohne Stromübertragung** (IM 460-0 mit IM 461-0 bzw. IM 460-3 mit 461-3)

Erweiterungsbaugruppenträger

Sie dürfen

- Stromversorgungsbaugruppen nur auf Steckplatz 1 stecken
- die Anschaltungsbaugruppe (Empfangs-IM) nur auf den äußeren rechten Steckplatz stecken (Steckplatz 9 bzw. Steckplatz 18)
- K-Bus-Baugruppen nur in Erweiterungsbaugruppenträger stecken, deren Nr. nicht größer als 6 ist (sonst können sie nicht angesprochen werden)

2.2.2 Besondere Regeln für Redundierbare Stromversorgungsbaugruppen (S7-400)

Redundierbare Stromversorgungsbaugruppen können in einem Baugruppenträger zweimal gesteckt werden. Diese Baugruppen sind erkennbar am Infotext im Fenster "Hardware Katalog".

Es sind folgende Regeln zu beachten:

- Das Stecken redundierbarer Stromversorgungsbaugruppen ist nur in den dafür vorgesehenen Baugruppenträgern möglich (erkennbar an der hochgezählten Bestellnummer und am Infotext im Fenster "Hardware Katalog").
- Redundierbare Stromversorgungsbaugruppen lassen sich nur mit den dafür vorgesehenen CPUs zusammen betreiben; nicht geeignete CPUs (z. B. älterer Erzeugnisstand) werden beim Konfigurieren abgewiesen.
- Die redundierbaren Stromversorgungsbaugruppen müssen auf Steckplatz 1 und dem sich anschliessenden Steckplatz gesteckt werden (keine Lücken zulässig!).
- Redundierbare und nicht redundierbare Stromversorgungsbaugruppen sind nicht im selben Baugruppenträger steckbar (d. h. kein "Mischbetrieb" möglich).

2.2.3 Besondere Regeln für M7-400

Ein M7-400-Baugruppenverbund entsteht, wenn Sie eine M7-CPU oder eine M7-FM um Erweiterungsbaugruppen (EXM, ATM) bzw. um eine Massenspeicherbaugruppe (MSM) erweitern.

Ordnen Sie **zuerst** die Grundbaugruppe (M7-CPU oder M7-FM) und dann die Erweiterungsbaugruppen in der Konfigurationstabelle an. Andernfalls lassen sich die Erweiterungsbaugruppen nicht stecken!

Anordnung von Baugruppen innerhalb eines Baugruppenverbunds (M7-400)

Sie dürfen

- max. eine Massenspeicherbaugruppe (MSM) stecken
- die M7-CPU um max. 3 Baugruppen (EXM, ATM bzw. MSM) erweitern
- Baugruppen des Baugruppenverbunds nur in folgender Reihenfolge rechts neben der M7-CPU anordnen:
  - EXM-Baugruppe(n)
  - MSM-Baugruppe
  - ATM-Baugruppe(n)

2.2.4 Besondere Regeln für Schnittstellenmodul PROFIBUS-DP (M7-400)

Wenn Sie ein Schnittstellenmodul für PROFIBUS-DP im Automatisierungssystem M7-400 einsetzen (z. B. IF 964-DP als DP-Master), dann beachten Sie bitte, dass:

- unter diesem Schnittstellenmodul kein weiteres Schnittstellenmodul in die CPU, FM oder EXM gesteckt werden kann
- eine Schnittstelle der CPU, FM oder EXM, die sich unterhalb dieses Schnittstellenmoduls befindet, nicht verwendet werden kann

Begründung: Der PROFIBUS-DP-Busanschlussstecker verdeckt den darunter liegenden Modulschacht/die darunter liegende Schnittstelle.

Empfehlung: Stecken Sie ein Schnittstellenmodul für PROFIBUS-DP nur in den untersten oder in den unten links liegenden Modulschacht einer CPU, FM oder EXM.

2.3 Schritte zum Konfigurieren von zentralen Baugruppen

2.3.1 Erzeugen einer Station

Voraussetzung

Sie haben den SIMATIC Manager geöffnet und ein Projekt geöffnet oder neu angelegt.

Vorgehensweise

Eine Station kann nur direkt unterhalb eines Projekts erzeugt werden.

1. Markieren Sie das Projekt im linken Teil des Projektfensters
2. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Station > SIMATIC 300-Station** bzw. **... > SIMATIC 400-Station**.
   Die Station wird mit einer voreingestellten Bezeichnung erzeugt. Sie können den Namen der Station durch eine andere, aussagekräftigere Bezeichnung ersetzen.

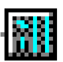
2.3.2 Aufrufen der Applikation zum Konfigurieren der Hardware

Voraussetzung

Sie haben eine Station erzeugt (SIMATIC 300, SIMATIC 400).

Vorgehensweise

1. Markieren Sie im Projektfenster das Objekt "Station", so dass im rechten Teil des Stationsfensters das Objekt "Hardware" sichtbar wird.

    Objekt "Station"

2. Doppelklicken Sie das Objekt "Hardware".

    Objekt "Hardware"

Alternativ können Sie auch das Objekt "Station" markieren und den Menübefehl **Bearbeiten > Objekt öffnen** wählen.

Ergebnis: Ein Stationsfenster und der Baugruppenkatalog, (sofern er beim Beenden der vorhergehenden Sitzung geöffnet war) erscheinen am Bildschirm. Im Stationsfenster können Sie Baugruppenträger und sonstige Komponenten entsprechend dem Stationsaufbau platzieren; aus dem Baugruppenkatalog (Fenster "Hardware Katalog") wählen Sie die für den Stationsaufbau benötigten Komponenten aus.

Weitere Stationen öffnen

Mit dem Menübefehl **Station > Neu** können Sie eine weitere Station im selben Projekt konfigurieren; mit **Station > Öffnen** eine bestehende (Offline-) Stationskonfiguration zum Bearbeiten öffnen.

2.3.3 Anordnen des zentralen Baugruppenträgers

Voraussetzung

Das Stationsfenster ist geöffnet und Sie haben einen Plan vom Hardwareaufbau der Station.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie einen für Ihren Aufbau passenden zentralen Baugruppenträger ("Rack") aus dem Fenster "Hardware Katalog". Bei SIMATIC 300 die Profilschiene, bei SIMATIC 400 z. B. den Universal-Baugruppenträger (UR1).
2. Ziehen Sie den Baugruppenträger per Drag&Drop in das Stationsfenster.
   Der Baugruppenträger erscheint in Form einer kleinen Konfigurationstabelle im oberen Teil des Stationsfensters. Im unteren Teil des Stationsfensters erscheint die Detailsicht des Baugruppenträgers mit zusätzlichen Angaben wie z. B. Bestellnummer, MPI-Adresse, E-/A-Adressen.
   Alternativ zu den Schritten 1. und 2. können Sie auch auf den Baugruppenträger im Fenster "Hardware Katalog" doppelklicken.

2.3.4 Anordnen von Baugruppen im Baugruppenträger

Voraussetzungen

Sie haben im Stationsfenster einen Baugruppenträger angeordnet und dieser ist nicht minimiert dargestellt (Steckplätze des Baugruppenträgers sind sichtbar).

Fall Sie den Komfort nutzen wollen, die möglichen Steckplätze einer markierten Baugruppe von STEP 7 farblich hervorzuheben zu lassen, muss die Bildschirmdarstellung ihres PG auf mehr als 256 Farben eingestellt sein.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie eine Baugruppe (z. B. eine CPU) aus dem Fenster "Hardware Katalog".
   Die möglichen Steckplätze für diese Baugruppe werden farblich hervorgehoben.
2. Ziehen Sie die Baugruppe per Drag&Drop in die entsprechende Zeile des Baugruppenträgers (Konfigurationstabelle). STEP 7 prüft, ob Steckplatzregeln verletzt werden (eine S7-300-CPU darf z. B. nur auf Steckplatz 2 gesteckt werden).



Symbol für Verletzung von Steckplatzregeln

3. Wiederholen Sie die Schritte 1 und 2, bis der Baugruppenträger mit den gewünschten Baugruppen vollständig bestückt ist.

Alternativ können Sie auch die entsprechende Zeile in der Konfigurationstabelle markieren und im Fenster "Hardware Katalog" auf die gewünschte Baugruppe doppelklicken.

Wenn keine Zeile im Baugruppenträger markiert ist und Sie auf eine Baugruppe im Fenster "Hardware Katalog" doppelklicken, wird die Baugruppe auf dem ersten möglichen Steckplatz platziert.

Tipp

Wenn Sie einen Steckplatz eines Baugruppenträgers markiert haben, dann können Sie sich über das Kontextmenü (rechte Maustaste) **Objekt einfügen** bzw. **Objekt tauschen** eine Auswahl steckbarer Baugruppen anzeigen lassen. Das erspart Ihnen die Suche im Hardware Katalog. Auswählbar sind alle Baugruppen, die im aktuell eingestellten Katalogprofil vorhanden sind.

Darstellung von Schnittstellen und Schnittstellenmodulen

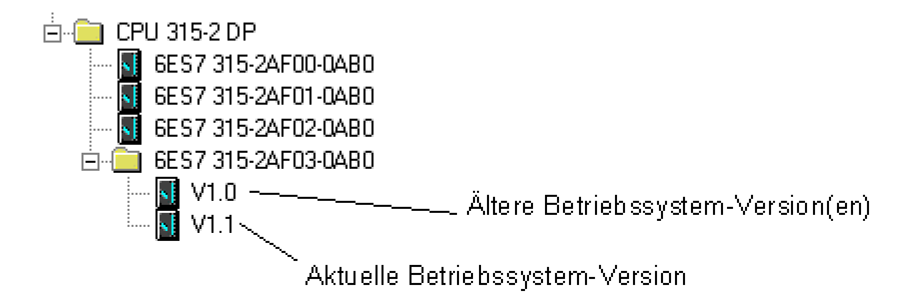
Die Schnittstellen bzw. Schnittstellenmodule werden in der Konfigurationstabelle in einer eigenen Zeile angezeigt. Die Zeile ist bezeichnet wie die Schnittstelle (z. B. X1) oder - wenn die Baugruppe Schächte für Schnittstellenmodule hat - mit dem Präfix "IF" (z. B. IF1).

Bei **integrierten Schnittstellen** erscheint der Name der Schnittstelle in der Spalte "Baugruppe", bei Baugruppen mit Schächten für **Schnittstellenmodule** können Sie aus dem Fenster "Hardware Katalog" ein geeignetes Schnittstellenmodul (IF) in die entsprechende Zeile per Drag&Drop übertragen.

2.3.5 Anzeige der CPU-Betriebssystem-Version im Fenster 'Hardware Katalog'

Wenn von einer CPU unterschiedliche Betriebssystem-Versionen existieren, dann wird diese CPU mit ihrer Bestell-Nr. im Hardware Katalog als Ordner dargestellt, unter dem die CPU-Betriebssystem-Versionen angeordnet sind.

Kontrollieren Sie die Betriebssystem-Version der von Ihnen verwendeten CPU und wählen Sie genau diese aus dem Fenster "Hardware Katalog" aus.



2.3.6 Anordnen von C7-Komplettsystemen (Besonderheiten)

In einem C7-Komplettsystem (z.B. C7-620) sind in einem Gehäuse integriert:

- SIMATIC 300-CPU
- Ein- und Ausgänge (Digital und Analog)
- Anschaltungsbaugruppe IM 360 für die Kopplung weiterer SIMATIC 300-Baugruppen
- zeilenorientiertes OP mit Druckerschnittstelle

Vereinfachtes Vorgehen

Das Komplettsystem C7 wird nicht auf eine Profilschiene montiert. - Es entfällt daher das Anordnen eines Baugruppenträgers.

Voraussetzung

Das Stationsfenster und das Fenster "Hardware Katalog" sind sichtbar.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie ein C7-Komplettsystem aus dem Fenster "Hardware Katalog". Diese Systeme sind unter SIMATIC 300 zu finden.
2. Ziehen Sie das C7-Komplettsystem per Drag&Drop in das Stationsfenster.
3. Falls Sie das C7-Komplettsystem erweitern wollen:
   - Wählen Sie Profilschienen als Baugruppenträger aus dem Fenster "Hardware Katalog".
   - Ziehen Sie die Baugruppenträger per Drag&Drop nacheinander in das Stationsfenster.
   - Ordnen Sie dem Baugruppenträger Baugruppen zu. Wichtig: Die Anschaltungsbaugruppen müssen in allen Baugruppenträgern gesteckt sein, damit eine Kopplung möglich ist!

2.3.7 Festlegen der Eigenschaften von Baugruppen/Schnittstellen

Einführung

Eigenschaften von Komponenten wie z. B. Baugruppen oder Schnittstellen sind im Folgenden Adressen und Parameter. Nur wenn Sie die voreingestellten Werte ändern möchten, lesen Sie die folgenden Abschnitte.

Voraussetzung

Sie haben die Komponente, deren Eigenschaften Sie ändern wollen, in der Konfigurationstabelle angeordnet.

Vorgehensweise

Jede Komponente (Baugruppe, Schnittstelle oder Schnittstellenmodul) hat voreingestellte Eigenschaften, z. B. voreingestellte Messarten und Messbereiche bei Analogeingabebaugruppen.

Wenn Sie diese Einstellungen ändern wollen, dann gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Doppelklicken Sie in der Konfigurationstabelle auf die zu parametrierende Komponente (z. B. Baugruppe oder Schnittstellenmodul) oder markieren Sie die Zeile, und wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.
   Mit rechter Maustaste: Bewegen Sie den Mauszeiger auf die Komponente, drücken die rechte Maustaste und wählen aus dem PopUp-Menü den Befehl **Objekteigenschaften**.
2. Legen Sie die Eigenschaften der Komponente mit Hilfe der angezeigten Registerdialoge fest.

2.3.8 Adressen zuweisen

Wir unterscheiden bei der Zuweisung von Adressen zwischen Teilnehmeradressen und Ein-/Ausgangsadressen (Peripherieadressen).

Teilnehmeradressen sind Adressen von programmierbaren Baugruppen (MPI-, PROFIBUS-, Industrial Ethernet-Adressen); sie werden benötigt, um die verschiedenen Teilnehmer eines Subnetzes adressieren zu können - z. B. um ein Anwenderprogramm in eine CPU zu laden. Informationen zur Vergabe von Teilnehmeradressen am Subnetz finden Sie im Kapitel zur Vernetzung von Stationen.

Ein-/Ausgangsadressen (Peripherieadressen) werden dazu benötigt, um im Anwenderprogramm Eingänge zu lesen bzw. Ausgänge zu setzen.

Besonderheit: MPI-Adressen von FMs und CPs (S7-300)

CPs und FMs mit eigener MPI-Adresse haben eine Besonderheit: Ihre MPI-Adresse wird von der CPU automatisch ermittelt und vergeben nach folgendem Muster:

- erster CP / erste FM nach der CPU: MPI-Adresse der CPU + 1
- zweiter CP / zweite FM nach der CPU: MPI-Adresse der CPU + 2

Neuere CPUs der S7-300 (siehe Handbuch oder Produktinformation) erlauben die freie MPI-Adressvergabe für solche CPs und FMs (über das Register "Allgemein" der Baugruppe einstellbar).

2.3.9 Ein-/Ausgangsadressen zuweisen

Ein- und Ausgangsadressen vergibt STEP 7 bereits beim Platzieren von Baugruppen in der Konfigurationstabelle. Damit hat jede Baugruppe ihre Anfangsadresse (Adresse des ersten Kanals); die Adressen der übrigen Kanäle ergeben sich aus dieser Anfangsadresse.

Voraussetzungen

- Die Baugruppe steckt in einem zentralen Baugruppenträger oder Erweiterungsbaugruppenträger und die CPU lässt freie Adresszuweisung zu
- Die Baugruppe steckt in einem DP-Slave bzw. die Baugruppe ist ein DP-Slave (kompakter DP-Slave)

Vorgehensweise

1. Doppelklicken Sie auf die Zeile des Baugruppenträgers mit der Baugruppe, deren Anfangsadresse Sie einstellen wollen, oder markieren Sie die betreffende Baugruppe und wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.
2. Wählen Sie das Register "Adressen".
3. Ändern Sie die voreingestellte Anfangsadresse.

Hinweis

Bei Baugruppen innerhalb eines Lokalbussegments, gebildet durch eine FM (S7-300) oder bei speziellen FMs (S7-400) vergeben Sie zusätzlich eine weitere Anfangsadresse. Neben der Anfangsadresse für die CPU hat die Baugruppe dann auch eine Anfangsadresse für die FM. In der Gesamtsicht der Konfigurationstabelle wird in diesem Fall immer die Anfangsadresse aus Sicht der FM angezeigt!

Anzeigen der Adressübersicht

Die bereits verwendeten Ein- und Ausgangsadressen sowie Adresslücken können Sie sich auf folgende Weise anzeigen lassen:

1. Öffnen Sie die Station, deren Adressen Sie sehen wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Adreßübersicht**.
3. Markieren Sie im Dialogfeld "Adreßübersicht" die Baugruppe, deren zugeordnete Ein- bzw. Ausgänge angezeigt werden sollen (z. B. CPU).
4. Wenn gewünscht, können Sie die Anzeige filtern nach Art der Adressen (z. B. nur Eingangsadressen).

Die Adressbereiche "Eingänge" und "Ausgänge" werden angezeigt mit Ortsangabe zu den Baugruppen (z. B. Mastersystem-Nr., PROFIBUS-Adresse bei PROFIBUS DP), Baugruppenträger, Steckplatz, Schnittstellenmodul-Schacht). Eingangsadressen mit der Länge 0 (z. B. Adressen von Anschaltungsbaugruppen) sind mit einem Sternchen (*) gekennzeichnet.

2.3.10 Ein- und Ausgangsadressen Symbole zuweisen

Einführung

Sie können bereits beim Konfigurieren von Baugruppen den Adressen von Ein- und Ausgängen Symbole zuweisen, ohne über die Symboltabelle gehen zu müssen.

Symbole können Sie beim Hardware konfigurieren nur den Ein- bzw. Ausgängen von Digital- oder Analogbaugruppen zuweisen. Bei integrierten Ein-/Ausgängen (z. B. CPU 312 IFM), bei CPs, FMs und S5-Baugruppen (z. B. über Adaptionskapsel konfiguriert) müssen Sie die Symbole über die Symboltabelle zuweisen.

Die zugewiesenen Symbole werden beim Laden in die Station (Menübefehl: **Zielsystem > Laden in Baugruppe**) nicht mitgeladen. Die Folge: wenn Sie eine Stationskonfiguration zurück in das PG laden (Menübefehl: **Zielsystem > Laden in PG**), wird keine Symbolik angezeigt!

Vorgehensweise

1. Markieren Sie die Digital-/ Analogbaugruppe, deren Adressen Sie Symbole zuweisen wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Symbole** oder drücken Sie die rechte Maustaste und wählen aus dem Kontextmenü den Befehl **Symbole**. Im dann aufgeblendeten Dialogfeld können Sie die Symbole vereinbaren. Wenn Sie auf die Schaltfläche "Symbol ergänzen" des Dialoges klicken, wird der Name des Operanden als Symbol eingetragen.

2.3.11 Eingänge beobachten und Ausgänge steuern beim Konfigurieren der Hardware

Einführung

Wenn die CPU online erreicht werden kann und Sie die Hardware-Konfiguration in die CPU geladen haben, dann können Sie direkt, d. h. ohne die Anwendung wechseln zu müssen, die Ein- und Ausgänge der projektierten Ein-/Ausgabebaugruppen ansprechen.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie die zu beobachtende bzw. zu steuernde Baugruppe.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Beobachten/Steuern**.
   Der Menübefehl ist nur aktivierbar, wenn die Baugruppe beobachtbar bzw. steuerbar ist (z. B. Baugruppen vom Typ DI, DO, AI, AO).
   Ein Dialogfeld wird geöffnet, das die Ein- bzw. Ausgänge der Baugruppe in einer Tabelle anzeigt (Spalte "Operand").
   Bei Digitalbaugruppen werden die Ein- bzw. Ausgänge im Format binär angezeigt, bei Analogbaugruppen im Format Wort.

Beobachten

1. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Beobachten".
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Trigger", um Triggerpunkt und Triggerbedingung zu kontrollieren bzw. zu ändern
   Informationen zu den Einstellungen finden Sie in der Hilfe zu dem Dialogfeld "Trigger", das durch Klicken auf die Schaltfläche erscheint.
3. Falls Sie die Peripherieeingänge direkt beobachten wollen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Anzeige Peripherie"; bei deaktiviertem Kontrollkästchen wird das Prozessabbild der Eingänge beobachtet.
4. Falls Sie als Triggerbedingung "Einmalig" gewählt haben, müssen Sie die Anzeige in der Spalte "Statuswert" über die Schaltfläche "Statuswerte" aktualisieren. Der Wert bleibt so lange "eingefroren", bis Sie erneut auf die Schaltfläche "Statuswert" klicken.

Steuern

Mit definiertem Trigger:

1. Tragen Sie die Steuerwerte in die Tabelle ein.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Trigger", um Triggerpunkt und Triggerbedingung zu kontrollieren bzw. zu ändern.
   Informationen zu den Einstellungen finden Sie in der Hilfe zu dem Dialogfeld "Trigger", das durch Klicken auf die Schaltfläche erscheint. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Steuern".
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Steuern". Es werden alle sichtbaren Operanden gesteuert, die einen Steuerwert besitzen.

Einmaliges Steuern von Variablen:
Sie können Variablen unabhängig von Triggerpunkt und Triggerbedingung einmalig Werte zuweisen. Beim Aktivieren wird der Auftrag wie ein "Trigger sofort" schnellst möglich durchgeführt, ohne Bezug zu einer bestimmten Stelle im Anwenderprogramm.

1. Tragen Sie die Steuerwerte in die Tabelle ein.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Steuerwerte".

- Falls Sie die Peripherieausgänge direkt steuern wollen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Anzeige Peripherie"; bei deaktiviertem Kontrollkästchen wird das Prozessabbild der Ausgänge gesteuert.
- Falls Sie Ausgänge direkt auch im STOP-Zustand der CPU steuern wollen, müssen Sie das Kontrollkästchen "PA freischalten" aktivieren. Andernfalls bleiben die Ausgänge im STOP zurückgesetzt bzw. haben einen parametrierten Ersatzwert.

Beobachten von gesteuerten Operanden

Beachten Sie, dass die Anzeige in der Spalte "Statuswerte" von den eingestellten Triggerpunkten und von den Abläufen in der CPU abhängt (z. B. Aktualisierungszeitpunkte der Prozessabbilder).

Damit Ihnen der gesteuerte Wert in der Spalte "Statuswert" angezeigt wird, sollten Sie den Triggerpunkt für Beobachten auf "Zyklusbeginn" und den Triggerpunkt für Steuern auf "Zyklusende" einstellen!

Beobachten und Steuern von E-/A-Baugruppen

Wenn Sie eine Baugruppe mit Ein- und Ausgängen (z. B. 8DE/8DO) beobachten/steuern, dann beachten Sie, dass der Trigger für die gesamte Baugruppe gilt.

Wenn Sie also z. B. den Triggerpunkt für das Steuern auf "Zyklusbeginn" stellen, dann werden sowohl die Eingänge als auch die Ausgänge zu diesem Zeitpunkt gesteuert. Die Steuerwerte für die Eingänge werden in diesem Fall wirksam, weil sie **nach** der Aktualisierung des Prozessabbildes der Eingänge, d. h. unmittelbar vor Beginn der zyklischen Programmbearbeitung das Prozessabbild der Eingänge überschreiben. Die Steuerwerte für die Ausgänge werden in diesem Fall durch das Anwenderprogramm überschrieben.

Beobachten und Steuern von dezentralen Eingängen und Ausgängen

Dezentrale Eingänge und Ausgänge können mit der SFC 14 "DPRD_DAT" konsistent gelesen und mit der SFC 15 "DPWR_DAT" konsistent geschrieben werden. Damit Sie beim Beobachten/Steuern auch auf die tatsächlichen Status- bzw. Steuerwerte zugreifen, müssen Sie Folgendes beachten:

Der Eingangsparameter "RECORD" der SFCs ist mit "E" (Eingang) bzw. "A" (Ausgang) zu versorgen - und zwar genau mit dem parametrierten Adressbereich, der in der Konfigurationstabelle des DP-Slaves in der Spalte "E-Adresse" bzw. "A-Adresse" angezeigt wird.

Wenn andere Bereiche für die Ablage der konsistenten Daten gewählt werden, dann werden nicht relevante Bereiche des Prozessabbildes in der Tabelle für Beobachten/Steuern angezeigt.

2.3.12 Konfigurieren von PtP-CPs

Einführung zum Konfigurieren von Punkt-zu-Punkt-CPs (PtP-CPs)

Kommunikationsprozessoren werden wie andere Baugruppen aus dem Fenster "Hardware Katalog" per Drag & Drop in der Konfigurationstabelle angeordnet und parametriert (Allgemeine Einstellungen, Adressen und Grundparameter).

Die Optionssoftware für die Einstellung der Prozedur-Parameter ist über die Schaltfläche "Parameter" im Register "Grundparameter" zu starten.

Für PtP-CPs in einer SIMATIC 400-Station müssen Sie PtP-Verbindungen projektieren. Im folgenden Abschnitt ist die Vorgehensweise in Kurzform beschrieben; eine detaillierte Beschreibung finden Sie in den Handbüchern zu den PtP-CPs.

Verbindungen projektieren bei PtP-CPs der S7-400

Für die Verbindung zwischen einer S7-CPU und einem über Punkt-zu-Punkt Kopplung angeschlossenen Partner stellt der PtP-CP das Bindeglied dar.

Zwischen S7-400-CPU und PtP-CP sind Verbindungen zu projektieren.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Konfigurieren Sie den PtP-CP und, falls der Verbindungspartner ebenfalls ein PtP-CP in einer S7-400-Station ist, die Partnerstation in HW Konfig mit allen Baugruppen.
2. Starten Sie NetPro (aus HW Konfig: Menübefehl **Extras > Netz konfigurieren**).
3. Falls Sie bereits beim Konfigurieren des PtP-CPs ein PtP-Subnetz angelegt und der CP vernetzt haben, fahren Sie fort mit Schritt 4;
   sonst: PtP-Subnetz einfügen und den CP damit vernetzen.
4. Verbindungspartner wählen:
   - Verbindungspartner ein CP 34x (PtP-CP in einer S7-300-Station), ein S5-CP PtP, ein Drucker oder ein Fremdgerät:
     Projektieren Sie als Verbindungspartner eine "Andere Station". Projektieren Sie für die "Andere Station" eine PtP-Schnittstelle und vernetzen Sie diese Schnittstelle mit dem erzeugten PtP-Subnetz!
   - Verbindungspartner ist ein PtP-CP für eine SIMATIC 400-Station:
     Den Verbindungspartner haben Sie bereits in Schritt 1 projektiert und können mit Schritt 5 fortfahren.
5. PtP-Verbindung(en) projektieren:
   - Verbindungspartner ein CP 34x (PtP-CP in einer S7-300-Station), ein S5-CP PtP, ein Drucker oder ein Fremdgerät:
     Projektieren Sie die PtP-Verbindung für den lokalen CP (mit Verbindungspartner "Andere Station").
   - Verbindungspartner ist ein PtP-CP für eine SIMATIC 400-Station:
     Projektieren Sie die PtP-Verbindung sowohl für den lokalen CP als auch für die Partner-Station.
6. Laden Sie die Konfigurations- und Verbindungsdaten in die betreffenden Stationen.

2.3.13 Konfigurieren von S5-Baugruppen

Sie haben die Möglichkeit, in einer SIMATIC 400-Station S5-Baugruppen einzusetzen. Diese Baugruppen werden angeschlossen über

- S5-Adaptionskapsel (IM 470) oder
- IM 463-2 zum Anschluss von S5-Erweiterungsgeräten mit IM 314

Diese Baugruppen finden Sie im Fenster "Hardware Katalog" unter "IM-400".

Hinweis

Sie müssen für jede Kopplung die Eingangs- bzw. Ausgangsadressbereiche der S5-Baugruppen konfigurieren (Doppelklick auf die Adaptionskapsel bzw. IM 463-2 und anschließend die Register "Eingangsadressen" bzw. "Ausgangsadressen" wählen)!

Wenn die Adressbereiche nicht konfiguriert sind, dann werden die oben genannten Baugruppen nicht in den Systemdatenbausteinen gespeichert. Folge: Die in die CPU geladene Konfiguration enthält keine Information über diese Baugruppen. Wenn diese Konfiguration ins PG geladen wird, fehlen diese Baugruppen in der Konfigurationstabelle!

2.4 Ergänzen des zentralen Baugruppenträgers um Erweiterungsbaugruppenträger

Konfigurieren von Erweiterungsbaugruppenträgern bei SIMATIC 300

Für SIMATIC 300-Stationen stehen als zentraler Baugruppenträger wie als Erweiterungsbaugruppenträger nur "Profilschienen" zur Verfügung; d. h. Sie platzieren soviel Profilschienen (max. 4), wie im realen Aufbau vorhanden sind.

Erweiterungsbaugruppenträger werden in STEP 7 gekoppelt, indem Sie auf jeden Baugruppenträger die entsprechenden Anschaltungsbaugruppen auf Steckplatz 3 stecken.

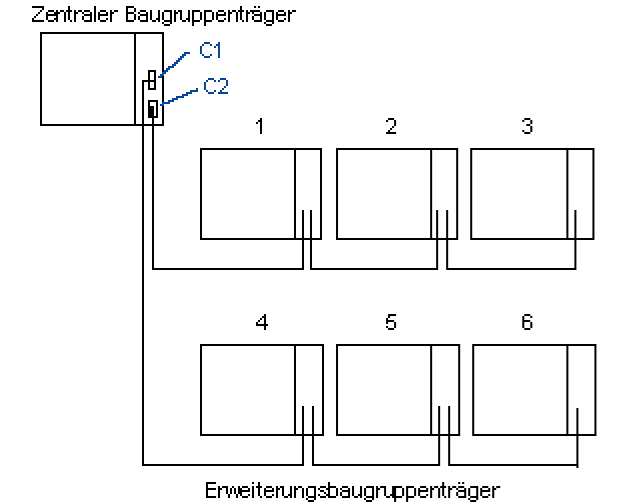
- Für die Erweiterung um genau einen Baugruppenträger:
  Baugruppenträger 0 und 1: IM 365
- Für die Erweiterung um bis zu 3 Baugruppenträgern:
  Baugruppenträger 0: IM 360; Baugruppenträger 1 bis 3: IM 361

Konfigurieren von Erweiterungsbaugruppenträgern bei SIMATIC 400

Bei SIMATIC 400 sind die Erweiterungsmöglichkeiten aufgrund der unterschiedlichen Baugruppenträger und Anschaltungsbaugruppen komplexer.

Alle Erweiterungsbaugruppenträger, die an eine Schnittstelle der Sende-IM des zentralen Baugruppenträgers angeschlossen sind, bilden einen **Strang**.

Im folgenden Bild sind je drei Erweiterungsbaugruppenträger an eine Schnittstelle der Sende-IM angeschlossen.



2.4.1 Regeln für die Kopplung von Erweiterungsbaugruppenträgern (SIMATIC 400)

Wenn Sie Erweiterungsbaugruppenträger (SIMATIC 400) an eine Schnittstelle der Anschaltungsbaugruppe (Sende-IM) des zentralen Baugruppenträgers koppeln, dann müssen jeweils folgende Eigenschaften bei Sende-IM und Empangs-IM übereinstimmen:

- Stromübertragung (mit/ohne)
- Art der Kopplung (zentral/dezentral)
- K-Bus-Übertragung (mit/ohne Alarmübertragung)

2.4.2 Anordnen des Erweiterungsbaugruppenträgers (SIMATIC 400)

Vorgehensweise

1. Wählen Sie geeignete (Erweiterungs-) Baugruppenträger aus dem Fenster "Hardware Katalog".
2. Ziehen Sie die Baugruppenträger per Drag&Drop nacheinander in das Stationsfenster.
3. Falls Sie die Nr. des Baugruppenträgers ändern möchten:
   Doppelklicken Sie auf die 2. Zeile des Baugruppenträgers im oberen Teil des Stationsfensters. Im Register "Allgemein" des Baugruppenträgers können Sie die Nummer ändern.
4. Ordnen Sie dem Baugruppenträger Baugruppen zu.
   Wichtig: Die Anschaltungsbaugruppen müssen in allen Baugruppenträgern gesteckt sein, damit Sie die Baugruppenträger miteinander koppeln können!
5. **Nur bei S7-400**: Ziehen Sie Verbindungen zwischen den Anschaltungsbaugruppen in den Baugruppenträgern:
   - Doppelklicken Sie auf die Sende-IM
   - Wählen Sie das Register "Ankopplung".
     In diesem Register werden alle nicht gekoppelten Baugruppenträger angezeigt (Baugruppenträger mit gesteckten Empfangs-IMs).
   - Markieren Sie Baugruppenträger einzeln und koppeln Sie mit der Schaltfläche "Koppeln" an die gewünschte Schnittstelle der Sende-IM (C1 oder C2).
     Verbindungslinien zeigen anschließend die Zuordnung der Baugruppenträger untereinander.

2.4.3 Sonderfall: Zentraler Baugruppenträgers hat mehrere CPUs

Wenn Sie die Konfiguration, bestehend aus dem segmentierten Baugruppenträger CR2 (S7-400), oder eine Multicomputing-Konfiguration mit Baugruppenträgern erweitern wollen, müssen Sie folgende Reihenfolge einhalten:

1. Konfigurieren Sie den zentralen Baugruppenträger (z. B. CR2) mit der Sende-IM.
2. Stecken Sie **nur** Empfangs-IM in die Erweiterungsbaugruppenträger.
3. Ziehen Sie die Verbindungen zwischen den Anschaltungsbaugruppen (IMs) wie oben beschrieben.

Erst dann können Sie Baugruppen in die Erweiterungsbaugruppenträger stecken. Grund: Da der Adressraum bei mehreren CPUs mehrfach vorhanden ist, muss der Erweiterungsbaugruppenträger zunächst einem Adressraum (= einer CPU) zugewiesen sein.

3 Konfigurieren der Dezentralen Peripherie (DP)

Einführung

Als Dezentrale Peripherie bezeichnen wir Mastersysteme, bestehend aus DP-Master und DP-Slaves, die über ein Buskabel verbunden sind und miteinander über das Protokoll PROFIBUS-DP kommunizieren.

Weil DP-Master bzw. DP-Slaves unterschiedliche Geräte sein können, sind hier nur die grundsätzlichen Vorgehensweisen beim Konfigurieren erläutert. Einzelheiten zum Funktionsumfang, zu den Zugriffsverfahren etc. finden Sie in den Handbüchern zu den jeweiligen Geräten bzw. in der Online-Hilfe zu speziellen FCs (z. B. DP-SEND und DP-RECEIVE für CP 342-5).

3.1 Grundsätzliche Vorgehensweise zum Konfigurieren eines DP-Mastersystems

Wenn Sie wissen, wie Sie prinzipiell einen zentralen Aufbau konfigurieren, dann wissen Sie auch, wie Sie Dezentrale Peripherie konfigurieren - die Vorgehensweise ist weitgehend identisch.

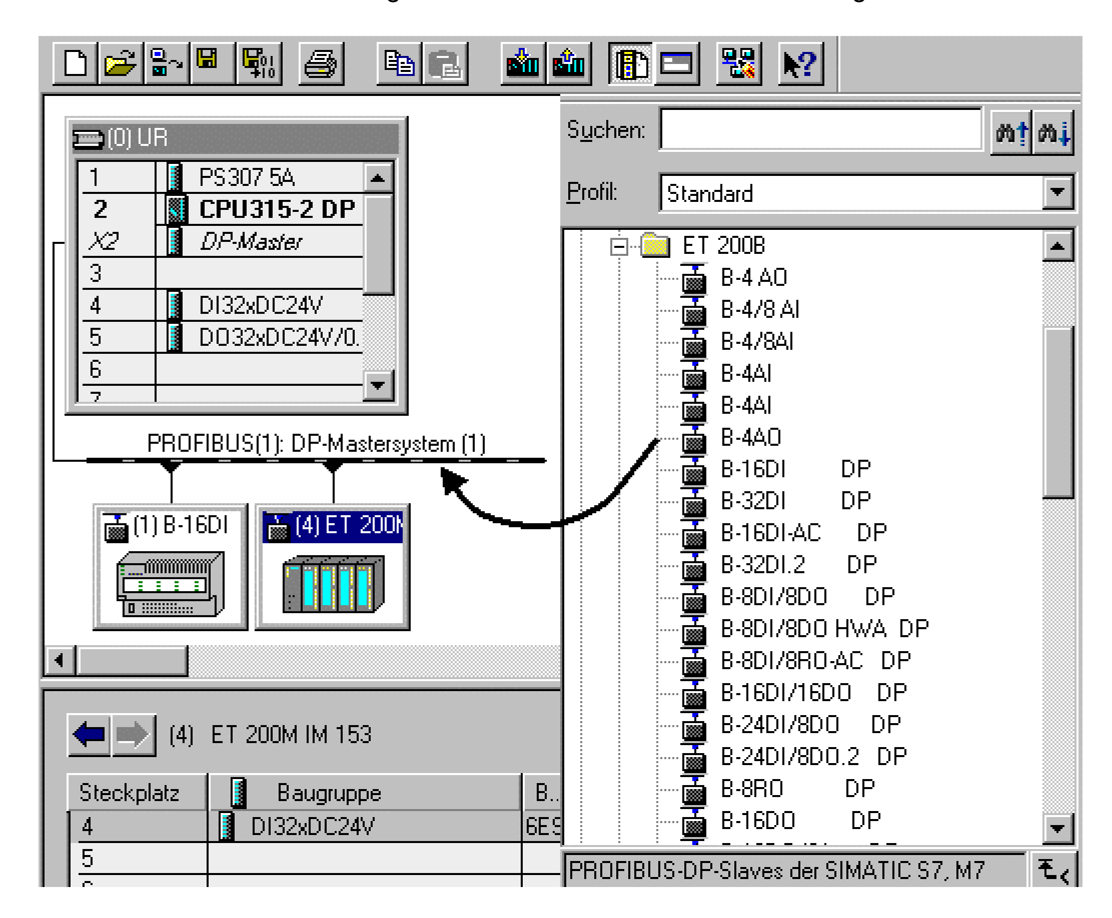
Stationsfenster als Abbild des realen DP-Mastersystems

Wenn Sie einen DP-Master platzieren (z. B. eine CPU 315-2DP), dann zeichnet STEP 7 automatisch eine Linie, die das Mastersystem repräsentiert. An das Ende der Linie platzieren Sie per Drag & Drop die DP-Slaves, die diesem DP-Master zugeordnet sind - aus dem Fenster "Hardware Katalog" unter "PROFIBUS-DP".

Da ein DP-Mastersystem immer an ein PROFIBUS-Subnetz gebunden ist, blendet STEP 7 automatisch beim Plazieren der DP-Komponenten Dialoge auf zur Bestimmung der Subnetz-Eigenschaften (z. B. Übertragungsgeschwindigkeit) und der PROFIBUS-Adresse.

DP-Slave erscheint nicht im Fenster "Hardware Katalog"

Falls ein DP-Slave nicht im Fenster "Hardware Katalog" erscheint, müssen Sie die entsprechende GSD-Datei nach dem Start von STEP 7 installieren mit dem Menübefehl **Extras > GSD-Dateien installieren**. Dialoggesteuert können Sie dann die GSD-Datei installieren. Der installierte DP-Slave erscheint dann im Fenster "Hardware Katalog" unter "PROFIBUS-DP - Weitere Feldgeräte".

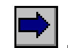


Slave-Konfiguration in der Detailsicht

Wenn Sie den DP-Slave markieren, dann werden Slave-Aufbau (DP-Kennungen bzw. Baugruppen/Module) und E-/A- Adressen in der Detailsicht des Stationsfensters angezeigt.

Wechseln zwischen DP-Mastersystem und DP-Slave in der Detailsicht des Stationsfensters

Wenn Sie das Symbol für das DP-Mastersystem (——▭▭▭▭) markieren, dann werden im unteren Teil des Stationsfensters alle DP-Slaves des DP-Mastersystems angezeigt. Wenn Sie ein DP-Slave-Symbol markieren, dann wird im unteren Teil des Stationsfensters der Aufbau des DP-Slaves angezeigt. Zwischen diesen Anzeigen können Sie einfach wechseln, indem Sie folgende Schaltflächen benutzen:

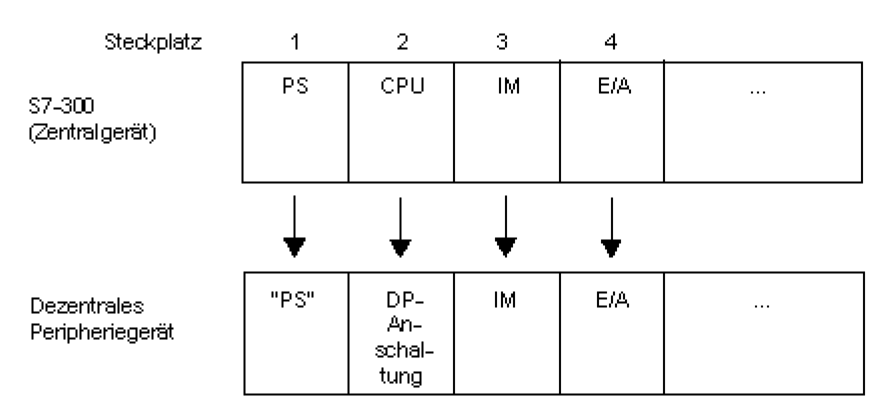
 .

Steckplatznummerierung bei Dezentralen Peripheriegeräten

Je nachdem, welchen DP-Slave-Typ Sie konfigurieren, beginnen die Steckplätze in der Detailsicht des DP-Slave entweder mit "0" oder mit "4".

Bei DP-Slaves, die durch GSD-Dateien konfiguriert werden, gibt die GSD-Datei vor, bei welchem Steckplatz die Peripherieadressen beginnen; die Steckplätze davor sind "Leerplätze".

Die Steckplatz-Numerierung von DP-Slaves wie ET 200M, die vollständig in STEP 7 eingebunden sind, ist abgeleitet aus dem Aufbau einer S7-300-Station nach folgendem Schema:



Bemerkungen zu den Steckplätzen eines DP-Slaves, die nach dem Schema der S7-300 aufgebaut sind:

- Die "eigentliche" Peripherie (Ein-/Ausgänge) beginnt immer mit Steckplatz 4.
- Unabhängig davon, ob eine Stromversorgungsbaugruppe (PS) im realen Aufbau steckt oder nicht: der Steckplatz 1 ist immer für eine "PS" reserviert.
- Steckplatz 2 ist immer für die DP-Anschaltung reserviert.
- Steckplatz 3 ist immer für eine Erweiterungs-Anschaltung (IM) reserviert, unabhängig davon, ob ein "reales" Peripheriegerät erweiterbar ist oder nicht.

Dieses Schema wird auf alle diese DP-Slave-Typen angewendet; auf modulare wie auf kompakte. Wichtig ist die Steckplatzzuordnung für die Auswertung von Diagnosemeldungen ("Diagnose-auslösender Steckplatz").

3.2 Wo sind die DP-Slaves im Fenster Hardware Katalog zu finden?

Alle DP-Slaves finden Sie im Fenster "Hardware Katalog" unter dem Ordner "PROFIBUS-DP".

Hier gelten folgende Besonderheiten, wobei im folgenden Text CP5611 und CP 5613 als Sammelbezeichnung für folgende CPs zu verstehen sind:

- "CP 5611" für alle CPs der Typen CP 5611, CP 5611 A2, CP 5511, CP 5512
- "CP 5613" für alle CPs der Typen CP 5613, CP 5614, CP 5613 FO, CP 5614 FO, CP 5613 A2, CP 5614 A2

Der DP-Master ist ...

- ... eine SIMATIC 300 oder SIMATIC 400-CPU mit integrierter PROFIBUS-DP Schnittstelle,
  ein PROFIBUS-CP (ohne CP 342-5DA00) in einer SIMATIC 300/400
  oder eine SIMATIC PC-Station mit einem PROFIBUS-CP (ohne CP 5611/CP 5613):

  Die DP-Slaves finden Sie unter ihrem "Familiennamen" (z. B. PROFIBUS-DP\ET 200B).
- ... ein PROFIBUS-CP 342-5DA00 oder eine SIMATIC PC-Station mit PROFIBUS-CP 5611/CP 5613:
  Die DP-Slaves finden Sie im Ordner "DP V0-Slaves" und dann unter ihrem "Familiennamen" (z. B. PROFIBUS-DP\DP V0-Slaves\ET 200B).

Im Ordner "DP V0-Slaves" befinden sich DP-Slaves, die durch ihre GSD- bzw. Typdatei repräsentiert werden (sog. "Normslaves").

In den Ordnern, die mit dem Familiennamen bezeichnet sind und direkt unter PROFIBUS-DP angeordnet sind (z. B. PROFIBUS-DP\ET 200B), befinden sich i. d. R. DP-Slaves, deren Eigenschaften durch STEP 7-internes Wissen repräsentiert werden (sog. "S7-Slaves").

DP-Slave ist hinzugekauft (mit neuer GSD-Datei)

Den DP-Slave finden Sie, nachdem Sie die GSD-Datei installiert haben, unter "Weitere Feldgeräte".

DP-Slave ist ein Intelligenter DP-Slave

Beispiele: Als DP-Slave projektieren können Sie Stationen mit

- CP 342-5 DP
- CPU 315-2 DP, CPU 316-2 DP, CPU 318-2 DP
- Basismodul ET 200X (BM 147/CPU)
- IM 151/CPU (ET 200S)

Den DP-Slave finden Sie nach der Konfiguration der Station im Ordner "bereits projektierte Stationen". Die Vorgehensweise (wie kommt eine Station in den Ordner "bereits projektierte Stationen"?) ist detailliert beschrieben im Abschnitt Konfigurieren von Intelligenten DP-Slaves.

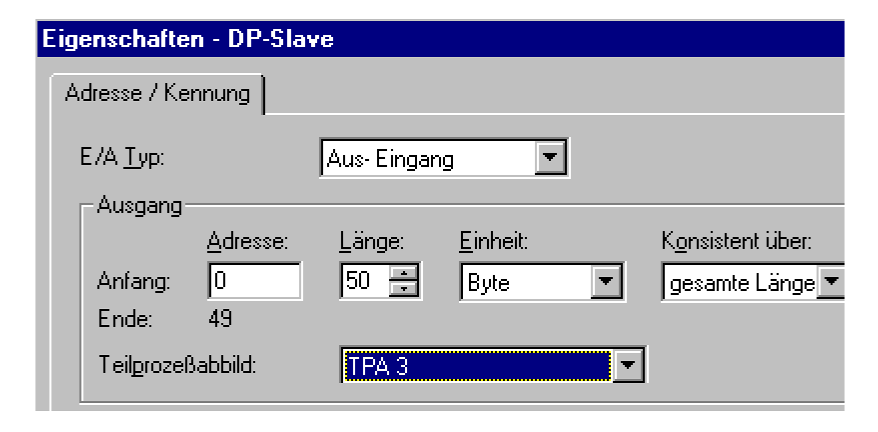
3.3 Konsistente Daten dezentral lesen und schreiben (> 4 Bytes)

Bisher konnten Sie auf konsistente Daten (> 4 Bytes) eines DP-Slaves über SFC 14 und SFC 15 zugreifen.

Mit der Version 3.0 der CPU 318-2 und der CPUs 41x ist zusätzlich der Zugriff auf einen konsistenten Datenbereich möglich mit Zugriff auf das Prozessabbild (z. B. L EW).

Konfigurieren konsistenter Datenbereiche > 4 Bytes

1. Wählen Sie in der Hardware-Konfiguration das Register "Adressen" des DP-Slaves.
   Je nach Art des DP-Slaves ist der Konsistenzbereich vorbelegt und nicht änderbar (z. B. durch GSD-Datei festgelegt) oder Sie können über die Felder "Länge", "Einheit" und "Konsistenz über" den Konsistenzbereich festlegen.
2. Legen Sie ggf. die Länge des konsistenten Bereichs fest und legen Sie diesen Bereich in ein Prozessabbild. Wählen Sie dazu im Feld "Teilprozeßabbild" das OB1-PA oder, bei S7-400 auch ein Teilprozessabbild (z. B. TPA 3). Wenn Sie die Daten nicht in ein Prozessabbild legen, dann müssen Sie SFC 14 bzw. SFC 15 für den Datenaustausch verwenden.



Das Betriebssystem überträgt diese Daten dann bei der Prozessabbild-Aktualisierung konsistent und Sie können auf diese mit Lade- und Transferbefehlen im Prozessabbild zugreifen. Dies bietet eine besonders komfortable und performante (geringe Laufzeitbelastung) Zugriffsmöglichkeit auf konsistente Daten.

3.4 Konfigurationen für PROFIBUS-DP

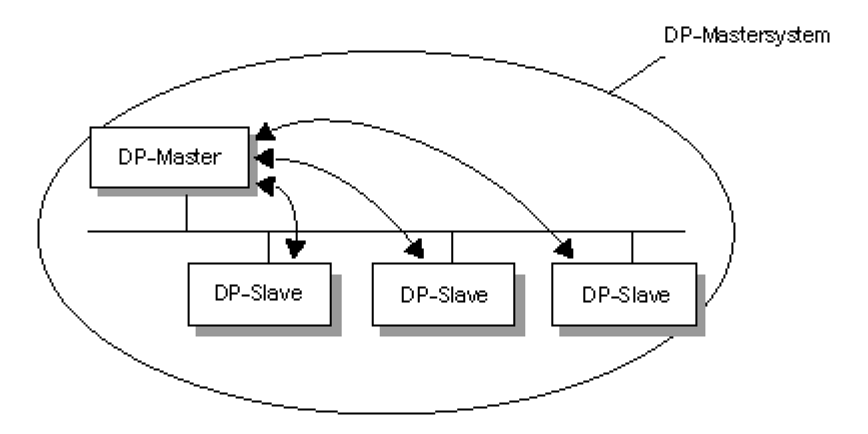
Im folgenden sind beispielhaft Konfigurationen für PROFIBUS-DP dargestellt, die mit STEP 7 projektiert werden können:

- Konfiguration mit "einfachen" (modularen oder kompakten) DP-Slaves (Datenaustausch Slave <> Master)
- Konfiguration mit intelligenten DP-Slaves (Datenaustausch Slave <> Master)
- Konfiguration mit intelligenten DP-Slaves (direkter Datenaustausch Slave > I-Slave)
- Konfiguration mit zwei DP-Mastersystemen (direkter Datenaustausch Slave > Master)
- Konfiguration mit zwei DP-Mastersystemen (direkter Datenaustausch Slave > I-Slave)
- Beispiel für das Projektieren des direkten Datenaustauschs (Querverkehr)

3.4.1 Konfiguration mit 'einfachen' (modularen oder kompakten) DP-Slaves (Datenaustausch Slave <> Master)

In dieser Konfiguration erfolgt der Datenaustausch zwischen DP-Master und einfachen DP-Slaves, d. h. E/A-Baugruppen über den DP-Master. Der DP-Master pollt jeden projektierten DP-Slave in seiner Aufrufliste (Polling-Liste) innerhalb des DP-Mastersystems nacheinander ab und überträgt die Ausgangsdaten bzw. erhält deren Eingangswerte zurückgeliefert. Die E/A-Adressen werden automatisch durch das Projektierungssystem vergeben.

Diese Konfiguration wird auch als Mono-Master-System bezeichnet, da ein einziger DP-Master mit seinen zugehörigen DP-Slaves an einem physikalischen PROFIBUS DP Subnetz angeschlossen sind.

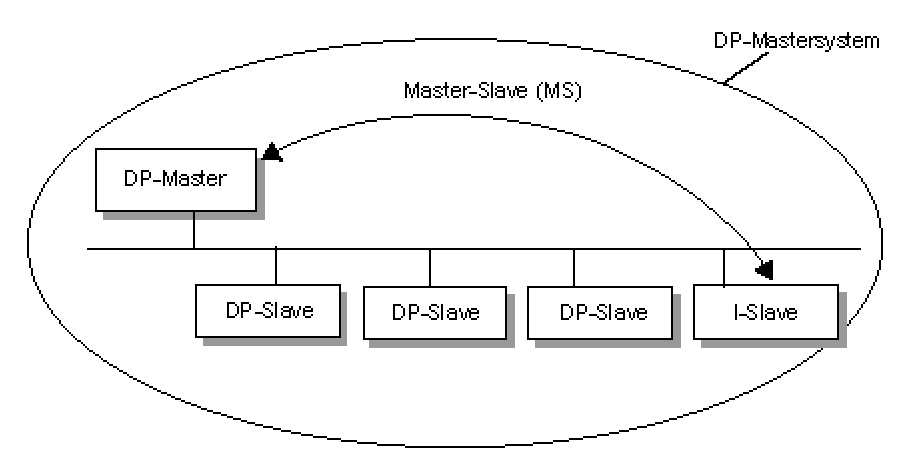


3.4.2 Konfiguration mit intelligenten DP-Slaves (Datenaustausch I-Slave <> Master)

Automatisierungsaufgaben können in Teilaufgaben zerlegt werden, welche durch ein überlagertes Automatisierungssystem gesteuert werden. Diese Steuerungsaufgaben, welche eigenständig und effizient erledigt werden können, laufen als Vorverarbeitung auf einer CPU ab. Diese CPU kann in Form eines intelligenten DP-Slaves realisiert werden.

Bei Konfigurationen mit intelligenten DP-Slaves (I-Slave), wie z. B. einer CPU315-2DP, greift der DP-Master nicht auf die E/A-Baugruppen des intelligenten DP-Slaves zu, sondern nur auf den Operandenbereich der CPU des I-Slaves, d. h. dieser Operandenbereich darf nicht für reale E/A-Baugruppen im I-Slave belegt werden. Diese Zuordnung muss bei der Projektierung des I-Slaves erfolgen.

Beispiele für intelligente DP-Slaves (= DP-Slaves mit Vorverarbeitung): Station mit CPU 315-2DP, CPU 316-2DP, CPU 318-2DP

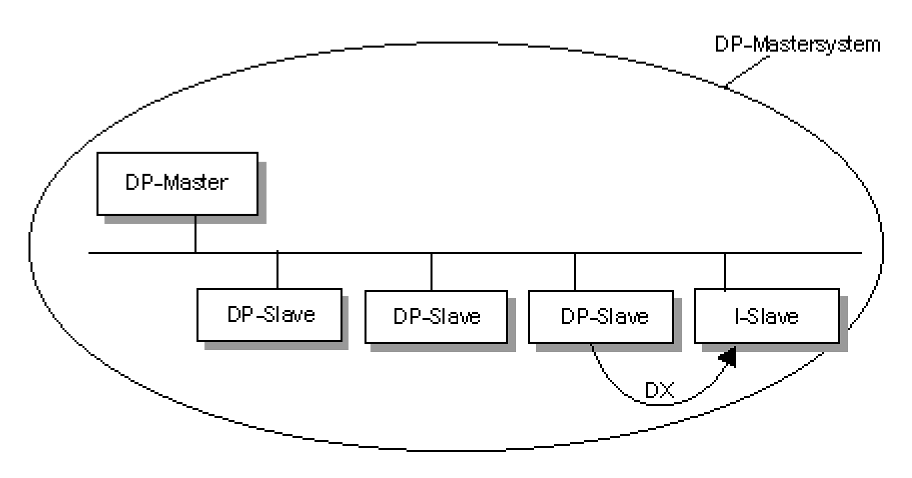


3.4.3 Konfiguration mit intelligenten DP-Slaves (direkter Datenaustausch Slave > I-Slave)

Bei dieser Konfiguration können Eingangsdaten von DP-Slaves sehr schnell zu intelligenten DP-Slaves am PROFIBUS-DP Subnetz übermittelt werden.

Dabei können prinzipiell alle einfachen DP-Slaves (ab einem bestimmten Ausgabestand) bzw. andere intelligente DP-Slaves, ausgewählte Eingangsdaten für den direkten Datenaustausch (DX) zwischen DP-Slaves zur Verfügung stellen. Als Empfänger dieser Daten können nur intelligente DP-Slaves wie z. B. CPU 315-2DP verwendet werden.

Beispiel für Stationen, die als intelligente DP-Slaves projektiert werden können: CPU 315-2DP, CPU 316-2DP, CPU 318-2DP.

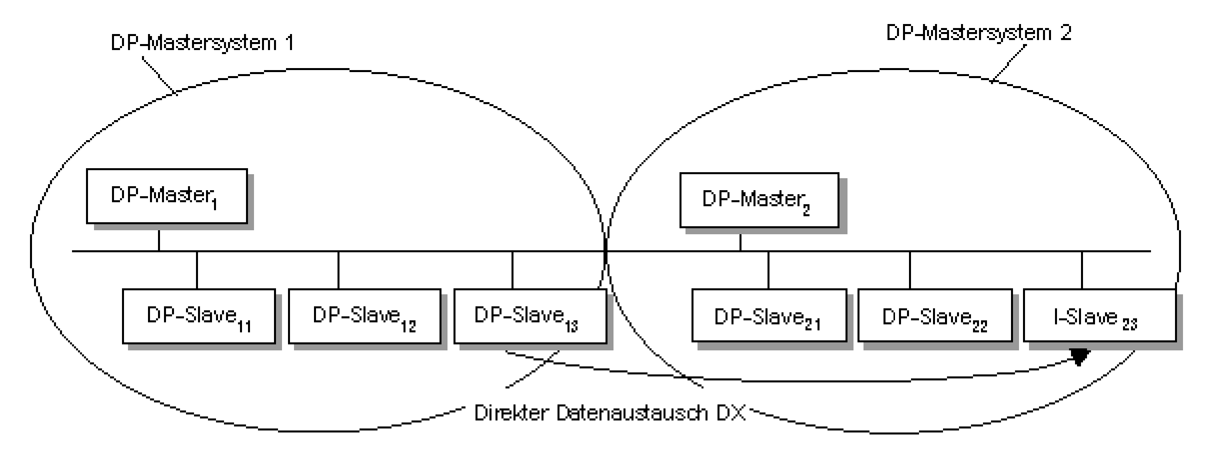


3.4.4 Konfiguration mit zwei DP-Mastersystemen (direkter Datenaustausch Slave > I-Slave)

Mehrere DP-Mastersysteme an einem physikalischen PROFIBUS-DP Subnetz werden auch als Multi-Master-System bezeichnet. Bei dieser Konfiguration können Eingangsdaten von DP-Slaves sehr schnell von intelligenten DP-Slaves am gleichen physikalischen PROFIBUS-DP Subnetz gelesen werden. Die intelligenten DP-Slaves können dabei am gleichen oder an einem weiteren DP-Mastersystem platziert sein.

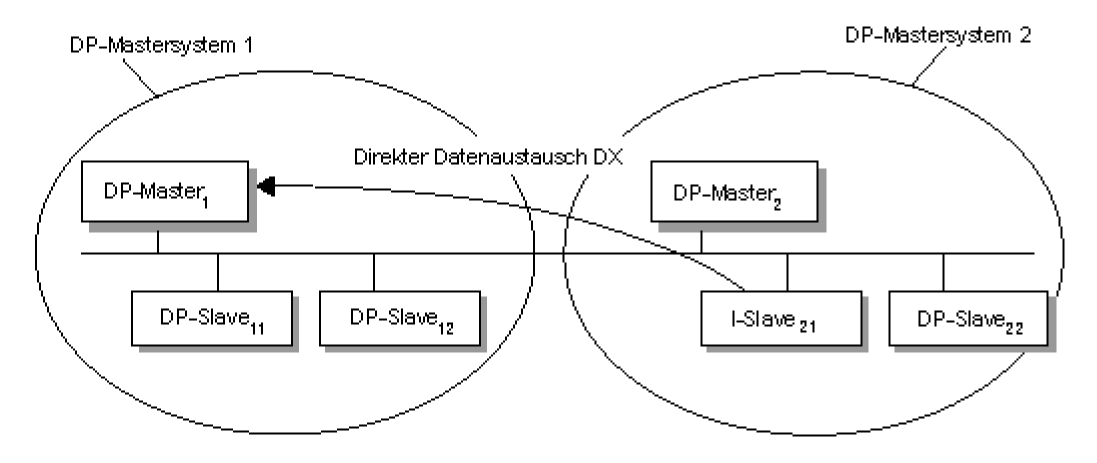
Ein intelligenter DP-Slave, wie z. B. eine CPU 315-2DP, kann somit Eingangsdaten von DP-Slaves, auch von verschiedenen DP-Mastersystemen (d. h. Multi-Master-System) direkt auf seinen Eingangsdatenbereich übertragen lassen.

Es können prinzipiell alle DP-Slaves (ab einem bestimmten Ausgabestand) ausgewählte Eingangsdaten für den direkten Datenaustausch (DX) zwischen DP-Slaves zur Verfügung stellen. Diese Eingangsdaten können wiederum nur von intelligenten DP-Slaves wie z. B. CPU 315-2DP weiter verwendet werden.



3.4.5 Konfiguration mit zwei DP-Mastersystemen (direkter Datenaustausch Slave > Master)

Mehrere DP-Mastersysteme an einem physikalischen PROFIBUS-DP Subnetz werden auch als Multi-Master-System bezeichnet. Bei dieser Konfiguration können Eingangsdaten von intelligenten DP-Slaves oder einfachen DP-Slaves direkt vom DP-Master eines anderen DP-Master-Systems am selben physikalischen PROFIBUS-DP Subnetz gelesen werden.



3.5 Schritte zum Konfigurieren Dezentraler Peripheriesysteme

3.5.1 Anlegen eines DP-Mastersystems

Voraussetzung

Sie haben im Stationsfenster einen Baugruppenträger angeordnet und dieser ist geöffnet dargestellt (Steckplätze des Baugruppenträgers sind sichtbar).

DP-Master

Als DP-Master können Sie einsetzen:

- eine CPU mit fest integrierter oder steckbarer DP-Master-Schnittstelle (fest integriert z. B. CPU 315-2 DP)
- ein Schnittstellenmodul, das einer CPU/FM zugeordnet ist (z. B. IF 964-DP in CPU 488-4)
- einen CP in Verbindung mit einer CPU (z. B. CP 342-5, CP 443-5)
- eine Anschaltungsbaugruppe mit DP-Master-Schnittstelle (z. B. IM 467)

Vorgehensweise

1. Wählen Sie einen DP-Master aus dem Fenster "Hardware Katalog" (z. B. CPU 315-2 DP)
2. Ziehen Sie die Baugruppe per Drag & Drop in eine zulässige Zeile des Baugruppenträgers. Das Dialogfeld "Eigenschaften - PROFIBUS Teilnehmer" wird geöffnet.
   Hier können Sie
   - ein neues PROFIBUS-Subnetz anlegen oder ein bestehendes auswählen
   - Eigenschaften des PROFIBUS-Subnetzes (Übertragungsgeschwindigkeit etc.) einstellen
   - die PROFIBUS-Adresse des DP-Masters einstellen
3. Quittieren Sie die Einstellungen mit "OK"
   Es erscheint folgendes Symbol:
   Dieses Symbol ist der "Aufhänger" für die DP-Slaves des Mastersystems.

Tipp: Falls Sie das Symbol nicht auf Anhieb finden, könnte es von der Konfigurationstabelle verdeckt sein. Machen Sie die Konfigurationstabelle schmaler, in welcher der DP-Master steckt. Falls das Symbol für das DP-Mastersystem noch immer nicht sichtbar ist, wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Mastersystem**.

3.5.2 Hantieren mit DP-Mastersystemen und -Schnittstellen

DP-Mastersystem trennen

Wenn Sie eine CPU mit integrierter PROFIBUS-DP-Schnittstelle oder einen PROFIBUS-CP in eine Station einfügen (als Intelligenter DP-Slave projektierbar) und als DP-Master mit Mastersystem projektiert haben, dann können Sie das Mastersystem vom DP-Master trennen:

1. Markieren Sie die DP-Master-Schnittstelle.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Mastersystem > Trennen**.
   Alternativ: Wählen Sie den PopUp-Menübefehl **Mastersystem trennen** mit der rechten Maustaste.

Das Mastersystem bleibt als "verwaistes" Mastersystem erhalten und ist in der Station sichtbar. Projektierter Direkter Datenaustausch (Querverkehr) bleibt erhalten.

Wenn keine DP-Slaves am Mastersystem hängen, wird das Mastersystem gelöscht.

DP-Mastersystem einfügen

Wenn Sie ein oder mehrere DP-Mastersysteme projektiert und von der DP-Masterschnittstelle getrennt haben, können Sie über den Menübefehl **Bearbeiten > Mastersystem > Einfügen** eines der verwaisten DP-Mastersysteme wieder an der markierten DP-Masterschnittstelle einfügen.

PROFIBUS-DP-Schnittstelle online-fähig machen

Voraussetzung dafür, dass sich die integrierte PROFIBUS-DP-Schnittstelle einer CPU als aktiver Teilnehmer am PROFIBUS-DP verhält (und damit PG-Funktionen über diese Schnittstelle möglich sind):

1. Die PROFIBUS-DP-Schnittstelle muss als "vernetzt" konfiguriert sein, d. h. über den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** bei markierter PROFIBUS-DP-Schnittstelle muss ein PROFIBUS-Subnetz ausgewählt bzw. neu erzeugt werden.
2. Diese Konfiguration muss in die CPU geladen werden.
   Ab diesem Zeitpunkt ist z. B. Beobachten mit PG über die PROFIBUS-DP-Schnittstelle möglich.

Eigenschaften eines Mastersystems ändern

Ab STEP 7 V5.0, Servicepack 3 können Sie die Eigenschaften eines Mastersystems (Name und Nummer) ändern:

1. Doppelklicken Sie bei geöffneter Stationskonfiguration auf die Linie, die das Mastersystem repräsentiert.
2. Wählen Sie das Register "Allgemein" und passen Sie Name und Mastersystem-Nr. Ihren Erfordernissen an.
   Über die Schaltfläche "Eigenschaften" können Sie auch das zugehörige Subnetz bearbeiten.

3.5.3 Auswählen und Anordnen von DP-Slaves

Typen von DP-Slaves

Bei der Projektierung von DP-Slaves unterscheiden wir:

- Kompakte DP-Slaves
  (Baugruppen mit integrierten digitalen/analogen Ein- und Ausgängen,
  z. B. ET 200B)
- Modulare DP-Slaves
  (Anschaltungsbaugruppen mit zugeordneten S5- oder S7-Baugruppen, z. B. ET 200M)
- Intelligente Slaves (I-Slaves)
  (S7-300-Stationen mit z. B. CP 342-5, CPU 315-2DP oder ET 200X mit
  BM 147/CPU)

Hinweis

Beachten Sie bei der Projektierung des Mastersystems die technischen Daten der DP-Master (max. Anzahl Teilnehmer, max. Anzahl Steckplätze, max. Anzahl Nutzdaten). Möglicherweise können Sie aufgrund der Begrenzung durch Steckplätze oder Nutzdaten nicht die maximale Anzahl von Teilnehmern projektieren!

Voraussetzung

Ein DP-Mastersystem muss vorhanden und im Stationsfenster sichtbar sein.

Symbol für das DP-Mastersystem:

Falls das Symbol nicht vorhanden ist (z. B. gelöscht wurde), können Sie es anlegen, indem Sie die Zeile für die DP-Schnittstelle des DP-Masters markieren und den Menübefehl **Einfügen > Mastersystem** wählen.

3.5.4 Kopieren von mehreren DP-Slaves

1. Halten Sie die Taste Strg gedrückt und klicken Sie mit dem Mauszeiger nacheinander auf die zu kopierenden DP-Slaves.
   Ergebnis: Die DP-Slaves sind markiert.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Kopieren**.
3. Markieren Sie das DP-Mastersystem, an das die kopierten DP-Slaves angefügt werden sollen.
4. Wählen Sie den Menübefehl
   Bearbeiten > Einfügen ("normales" Kopieren) bzw.
   Bearbeiten > Redundant Einfügen (kopieren für SW-Redundanz)

3.5.5 Konfigurieren von kompakten DP-Slaves

Vorgehensweise

1. Wählen Sie einen kompakten DP-Slave (z. B. ET 200B) aus dem Fenster "Hardware Katalog" aus.
2. Ziehen Sie den DP-Slave auf das folgende Symbol für ein DP-Mastersystem:
   Das Dialogfeld "Eigenschaften - PROFIBUS Teilnehmer" wird geöffnet. Hier können Sie einstellen
   - Eigenschaften des PROFIBUS-Subnetzes (Übertragungsgeschwindigkeit etc.)
   - die PROFIBUS-Adresse des DP-Slaves
3. Quittieren Sie die Einstellungen mit "OK"
   Ergebnis: Ein Symbol wird an das DP-Mastersystem angehängt, das den kompakten DP-Slave repräsentiert. Der Peripherieausbau des kompakten DP-Slaves wird im unteren Teil des Stationsfensters (Detailsicht) angezeigt.

3.5.6 Konfigurieren von modularen DP-Slaves

Vorgehensweise

1. Wählen Sie eine Anschaltungsbaugruppe für einen modularen DP-Slave (z. B. IM 153 für ET 200M) aus dem Fenster "Hardware Katalog".
2. Ziehen Sie die Anschaltungsbaugruppe per Drag & Drop auf das folgende Symbol für das DP-Mastersystem:
   Ergebnis: Das Dialogfeld "Eigenschaften - PROFIBUS Teilnehmer" wird geöffnet. Hier können Sie einstellen
   - Eigenschaften des PROFIBUS-Subnetzes (Übertragungsgeschwindigkeit etc.)
   - die PROFIBUS-Adresse des DP-Slaves
3. Quittieren Sie die Einstellungen mit "OK".
   Ein Symbol für den DP-Slave wird an das DP-Mastersystem angehängt. Im unteren Teil des Stationsfensters erscheint die Detailsicht auf den DP-Slave mit seinen möglichen Steckplätzen bzw. DP-Kennungen.
4. Ordnen Sie Baugruppen für den modularen DP-Slave im unteren Teil des Stationsfensters an.
   Bei modularen DP-Slaves sind die möglichen Baugruppen im Fenster "Hardware Katalog" unterhalb der entsprechenden DP-Slave-"Familie" angeordnet!
   Dazu gehören z. B.:
   - Terminalblöcke (TB...SC) für Smart Connect (Familie ET 200L SC)
   - SC-Module (Familie ET 200L SC)
   - AS-i Slaves (Familie DP/AS-i Link)
   - S7-300-Baugruppen (Familie ET 200M)

3.5.7 DP-Slave SYNC-/FREEZE-Gruppe zuordnen

Ein DP-Master mit entsprechender Funktionalität kann an eine Gruppe von DP-Slaves gleichzeitig die Steuerkommandos SYNC und/oder FREEZE zur Synchronisation der DP-Slaves senden. Sie müssen dazu die DP-Slaves SYNC- und FREEZE-Gruppen zuordnen.

Voraussetzung

Sie müssen ein DP-Mastersystem angelegt haben.

Vorgehensweise

1. Markieren Sie das Symbol für das DP-Mastersystem, in dem sich der DP-Slave befindet, den Sie einer Gruppe zuordnen wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.
   Ergebnis: Es erscheint das Register "Gruppenzuordnung" mit einer Tabelle, in der Sie den DP-Slave SYNC-/FREEZE-Gruppen zuordnen können.

Hinweis

Jeden DP-Slave können Sie maximal einer SYNC- und einer FREEZE-Gruppe zuordnen.
Ausnahme: Wenn Sie als DP-Master einen CP 342-5 einsetzen, dann können Sie jedem zugeordneten DP-Slave insgesamt maximal 8 Gruppen (SYNC- und/oder FREEZE-Gruppen) zuweisen (siehe Dokumentation zum CP 342-5).

Wissenswertes zu den Steuerkommandos SYNC und FREEZE

Mit den Steuerkommandos SYNC und FREEZE ist es möglich, die DP-Slaves ereignisgesteuert zu synchronisieren. Die Steuerkommandos sendet der DP-Master gleichzeitig an eine Gruppe von DP-Slaves seines Mastersystems. Nicht berücksichtigt werden DP-Slaves, die ausgefallen sind oder gerade Diagnose melden.

Voraussetzung für das Synchronisieren über Steuerkommandos ist, dass Sie die DP-Slaves SYNC- und/oder FREEZE-Gruppen zugeordnet haben.

Für eine S7-CPU verwenden Sie den SFC 11 (DPSYC_FR) zur Synchronisation der DP-Slaves.

Steuerkommando SYNC

Mit dem Steuerkommando SYNC veranlasst der DP-Master eine Gruppe von DP-Slaves, die Zustände ihrer Ausgänge auf den momentanen Wert einzufrieren.

Bei den folgenden Telegrammen speichern die DP-Slave die Ausgangsdaten des DP-Masters; die Zustände der Ausgänge der DP-Slaves bleiben aber unverändert.

Nach jedem neuen Steuerkommando SYNC setzt der DP-Slave seine Ausgänge auf die Werte, die er als Ausgangsdaten des DP-Masters gespeichert hat.

Die Ausgänge werden erst dann wieder zyklisch aktualisiert, wenn der DP-Master das Steuerkommando UNSYNC sendet.

Steuerkommando FREEZE

Nach Erhalt des Steuerkommandos FREEZE vom DP-Master frieren die DP-Slaves einer Gruppe den aktuellen Zustand ihrer Eingänge ein und übertragen diesen zyklisch an den DP-Master.

Nach jedem neuen Steuerkommando FREEZE frieren die DP-Slaves erneut den Zustand ihrer Eingänge ein.

Die Eingangsdaten werden erst dann wieder zyklisch vom DP-Slave an den DP-Master übertragen, wenn der DP-Master das Steuerkommando UNFREEZE sendet.

3.6 Weitere DP-Slave-Konfigurationen

3.6.1 ET 200L und DP/AS-i Link

Bei der Konfigurierung der DP-Slaves ET 200L und DP/AS-i Link gelten folgende Besonderheiten:

- ET 200L ist durch Smart Connect (SC) kanalgranular erweiterbar
- DP/AS-i Link wird mit AS-i Slaves konfiguriert; siehe folgenden Absatz

Beim Platzieren des DP/AS-i Links wird automatisch eine Konfigurationstabelle im unteren Teil des Stationsfensters aufgeblendet, in der Sie die AS-i Slaves aus dem Fenster "Hardware Katalog" platzieren können.

3.6.2 ET 200S

Einführung

DP-Slaves und IO-Devices der Familie ET 200S werden konfiguriert wie andere modulare DP-Slaves und IO-Devices.

Besonderheit: Digitale Elektronikmodule mit einem Adressraum von 2 Bit belegen beim Einfügen in Konfigurationstabelle (Detailsicht) zunächst 1 Byte. Der belegte Adressraum kann aber nach dem Konfigurieren durch die Schaltfläche "Adressen packen" zusammengeschoben werden.

Beispiel:

	Vor dem Adressen packen	**Nach dem Adressen packen**
Modul	**E-Adresse**	**E-Adresse**
DI_1_Modul	10.0...10.1	10.0...10.1
DI_2_Modul	11.0...11.1	10.2...10.3

Hinweis

Das Packen von Adressen ist nicht in der GSD-basierten Variante des IO-Devices ET 200S möglich. Verwenden Sie die Variante aus dem HW Katalog, die im Info-Text nicht auf eine GSD-Datei (*.XML) referenziert.

Vorgehensweise: Adressräume zusammen-"packen"

1. Markieren Sie **einen** zusammenhängenden Bereich von Modulen, deren Adressen gepackt werden sollen.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Adressen packen" in der Detailsicht der Konfigurationstabelle.

   Es werden die Adressbereiche für Eingänge, Ausgänge und Motorstarter getrennt gepackt.

   - Der Anfang des Adressbereichs ist durch die Adresse des jeweils ersten markierten Moduls festgelegt und hat die Form X.0.
   - Wenn die Bitadresse nicht "0" ist, dann wird automatisch die nächste (freie) Byteadresse herangezogen, ab welcher der markierte Bereich eingeschoben werden kann - z. B. (X+1).0.
   - Wenn kein zusammenhängender Bereich mehr vorhanden ist, wird automatisch in vorhandene Adresslücken gepackt.

Adressen packen rückgängig machen

Wenn Sie die Anfangsadresse eines Moduls mit "gepackter" Adresse wieder auf eine Byte-Adresse legen wollen, dann gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie das Modul mit gepackter Adresse (z. B. 100.2)
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Adressen packen".

   Die Anfangsadresse des Moduls wird auf die nächste freie Byte-Adresse gelegt (z. B. 101.0, falls diese Adresse noch frei ist).

Besonderheiten bei Modulen mit gepackten Adressen

Wenn ein Modul eine gepackte Adresse hat, dann ist aus Sicht der CPU für dieses Modul keine Steckplatzzuordnung mehr möglich. Aus diesem Grund liefert die SFC 5 (GADR_LGC) für den tatsächlichen Steckplatz des Moduls die Fehlerinformation W#16#8099 (Steckplatz nicht projektiert).

Ebensowenig können Sie die SFC 49 (LGC_GADR) und die SZL-ID W#16#xy91 (Baugruppenzustandsinformation) für ein Modul mit gepackten Adressen auswerten.

Alarme sind aus Sicht der CPU bei einem Modul mit gepackten Adressen ebenfalls nicht ohne weiteres zuzuordnen. Im DPV1-Modus wird daher automatisch eine zusätzliche Diagnoseadresse für das Modul vergeben.

Die Features "Adressen packen" und "Ziehen/Stecken-Alarm" schließen sich gegenseitig aus.

Regeln für die Konfiguration einer ET 200S

- Steckplatz 1: Nur Powermodul (PM-E oder PM-D)
- Links neben einem Elektronikmodul (EM): Nur ein EM oder ein Powermodul (PM-E oder PM-D)
- Links neben einem Motorstarter (MS): Nur ein MS oder PM-D oder ein Powermodul (PM-D Fx (1..x..4) oder PM-X)
- Links neben einem PM-X: Nur ein Motorstarter oder ein PM-D
- Die Zuordnung von PM-E-Spannungsbereich und EM-Spannungsbereich muss beachtet werden.
- Erlaubt sind maximal 63 Module und ein Interfacemodul IM

Besonderheiten bei der Parametrierung von Vergleichsstellen

Beachten Sie folgende Reihenfolge:

1. In der Konfigurationstabelle (Detailsicht) der ET 200S: Analoges Elektronikmodul platzieren und einen Kanal für die Vergleichsstellen-Funktion auf den Messbereich "RTD-4L Pt 100 Kl." einstellen
2. Doppelklick auf die ET 200S (Eigenschaften der DP-Slave-Anschaltung): Vergleichsstelle(n) spezifizieren: Steckplatz und Kanal des RTD-Moduls
3. Analoges Elektronikmodul für Temperaturmessung mittels Thermoelement (TC-Modul) plazieren und mit der Vergleichsstellennummer (des RTD-Moduls) parametrieren

3.6.3 ET 200S mit Optionenhandling

Voraussetzungen für Optionenhandling

- Powermodul PM-E DC 24V/AC120/230V oder PM-E DC 24..48V/AC 120..230V mit Optionenhandling (ab STEP 7 V5.3)
- Interfacemodul IM 151-1 STANDARD (ab 6ES7 151-1AA03-0AB0) oder IM 151-1 FO STANDARD (ab 6ES7 151-1AB02-0AB0)

Überblick Vorgehensweise

Das Optionenhandling ermöglicht Ihnen, die ET 200S für zukünftige Erweiterungen (Optionen) vorzubereiten.

Hier Funktions- und Vorgehensweise im Überblick (ausführliche Beschreibung auch im Handbuch *Dezentrale Peripherie ET 200S)*:

1. Sie montieren, verdrahten, projektieren und programmieren den **geplanten** Maximalausbau der ET 200S.
2. Statt der erst später erforderlichen Elektronikmodule verwenden Sie bei der Montage zunächst preisgünstige RESERVE-Module (138-4AA00 oder 138-4AA10). Die ET 200S kann vollständig vorverdrahtet werden ("Stammverkabelung"), da ein RESERVE-Modul keine Verbindung zu den Klemmen des Terminalmoduls und damit zum Prozess hat.
3. Für die Steckplätze, die zunächst durch RESERVE-Modulen statt mit Elektronikmodulen bestückt sind, schalten Sie das Optionenhandling ein (Eigenschaftsdialog der IM 151-1 STANDARD, Register "Optionenhandling") und aktivieren das Optionenhandling.
4. Für die Steuer- und Rückmeldeschnittstelle reservieren Sie im Eigenschaftsdialog des Powermoduls durch die Aktivierung des Optionenhandlings den dafür benötigten Adressraum im Prozessabbild der Ausgänge (PAA) und im Prozessabbild der Eingänge (PAE).
5. Zu einem späteren Zeitpunkt können die montierten RESERVE-Module duch die projektierten Module ersetzt werden, und zwar ohne die Projektierung nachholen zu müssen.

Regeln

Bei genau **einem** Powermodul PM E-DC24..48V oder PM EDC24..48V/AC24..darf das Optionenhandling aktiviert sein.

Funktionsweise: Optionenhandling im Anlauf

Wenn "Anlauf bei Soll ungleich Istausbau" gesperrt ist, dann läuft die ET 200S auch dann an, wenn statt des projektierten Elektronikmoduls ein RESERVE-Modul steckt und das Optionenhandling für diesen Steckplatz eingeschaltet ist.

Funktionsweise: Optionenhandling im Betrieb

- Optionenhandling für einen Steckplatz eingeschaltet:
  Auf diesem Steckplatz darf sich das RESERVE-Modul (Option) oder das projektierte Elektronikmodul befinden. Wenn sich ein anderes Modul auf diesem Steckplatz befindet, wird eine Diagnose gemeldet (kein Modul bzw. falsches Modul).
- Optionenhandling für einen Steckplatz ausgeschaltet:
  Auf diesem Steckplatz darf sich nur das projektierte Elektronikmodul befinden. Bei jedem anderen Modul wird eine Diagnose gemeldet (kein Modul bzw. falsches Modul).

Ersatzwerte des RESERVE-Moduls

Ersatzwert für digitale Eingänge: 0

Ersatzwert für analoge Eingänge: 0x7FFF

Steuern und Auswerten im Anwenderprogramm

Die ET 200S verfügt für die Funktion "Optionenhandling" über eine Steuer- und Rückmeldeschnittstelle.

Die Steuerschnittstelle liegt im Prozessabbild der Ausgänge (PAA). Jedes Bit in diesem Adressbereich steuert einen der Steckplätze 2 bis 63:

- Wert des Bits = 0: Es gilt die Parametrierung des Optionenhandling. RESERVE-Module sind erlaubt.
- Wert des Bits = 1: Die Parametrierung des Optionenhandling ist aufgehoben. RESERVE-Module werden auf diesem Steckplatz nicht akzeptiert:

Die Rückmeldeschnittstelle liegt im Prozessabbild der Eingänge (PAE). Jedes Bit in diesem Adressbereich gibt Auskunft über das tatsächlich steckende Modul auf den Steckplätzen 1 bis 63:

- Wert des Bits = 0: Auf dem Steckplatz befinden sich das RESERVE-Modul, ein falsches Modul oder ein gezogenes Modul.
- Wert des Bits = 1: Auf dem Steckplatz befindet sich das projektierte Modul.

Die Adressen für diese Schnittstellen werden reserviert, sobald Sie Optionenhandling im Powermodul aktiviert haben (Register "Adressen").

Beachten Sie, dass die Funktion "Optionenhandling" auch im DP-Slave (Interfacemodul IM 151-1 STANDARD) aktiviert sein muss. Wenn sie nicht aktiviert ist, werden die reservierten Adressen für die Steuer- und Rückmeldeschnittstelle wieder freigegeben! Durch wiederholtes Aktivieren und Deaktivieren des Optionenhandlings kann sich die Adresse der Steuer- und Rückmeldeschnittstelle ändern.

Über die Belegung und Bedeutung der Bytes im Prozessabbild informiert Sie auch das Handbuch *Dezentrale Peripherie ET 200S*.

3.6.4 ET 200S im DPV1-Modus

Mit DPV1-Funktionen steht Ihnen erweiterte Funktionen wie z. B. Alarme zur Verfügung. Parametrieren können Sie diese Funktionen mit der entsprechenden DP-Anschaltung IM 151.

Voraussetzung für die Einstellung des DPV1-Modus ist, dass die DP-Master-Schnittstelle ebenfalls auf den Mode DPV1 eingestellt ist.

Vorgehensweise

1. Konfigurieren Sie eine Station mit einem DP-Master, der DPV1 unterstützt (z. B. eine CPU S7-41x DP mit Firmwarestand 3.0) und der entsprechenden ET 200S (IM 151).
   Die DP-Schnittstelle des DP-Masters ist auf den Modus DPV1 eingestellt.
2. Doppelklicken Sie auf das DP-Slave-Symbol (IM 151).
3. Klicken Sie auf das Register "Betriebsparameter".
   In diesem Register finden Sie die zusätzlichen Parameter wie z. B. DP-Alarm-Mode und DPV1-Alarme.
4. Stellen Sie die Parameter ein.

Besonderheiten

Es gibt Abhängigkeiten der Parameter untereinander, die im folgenden dargestellt sind:

Parameter	Betriebsart DPV0	Betriebsart DPV1
Betrieb bei Soll ungleich Istausbau	uneingeschränkt bedienbar	uneingeschränkt bedienbar
Diagnosealarm	nicht bedienbar, nicht gesetzt	uneingeschränkt bedienbar
Prozessalarm	nicht bedienbar, nicht gesetzt	uneingeschränkt bedienbar
Ziehen/Stecken-Alarm	nicht bedienbar, nicht gesetzt	Nur bedienbar, wenn Adressen nicht gepackt sind. Wenn Ziehen/Stecken-Alarm aktiviert wird, dann wird automatisch 'Anlauf bei Soll ungleich Istausbau' aktiviert.

Alarme bei Modulen mit gepackten Adressen

Wenn das Modul Alarme auslösen kann und die Adressen gepackt sind (d. h. es hat eine Bitadresse ungleich 0), dann müssen Sie im Adressdialog der ET 200S eine Diagnoseadresse vergeben.

Die Diagnoseadresse ist notwendig für die Zuordnung eines DPV1-Alarms zum Modul als Alarmauslöser. Nur wenn ein Modul diese "ungepackte" Adresse hat, kann die CPU einen Alarm zuordnen und Informationen zum Alarm in der Startinformation des Alarm-OBs bzw. im Diagnosepuffer hinterlegen. Eine "gepackte" Adresse kann die CPU hierfür nicht verwenden.

Aus Sicht der Alarmverarbeitung (Alarm-OB) hat das Modul dann die zugeordnete Diagnoseadresse, für die Verarbeitung der Ein- und Ausgangsdaten im Anwenderprogramm hat das Modul die gepackten Adressen!

Hinweis

Wenn die Adressen des Moduls gepackt sind, ist der Ziehen/Stecken-Alarm für die ET 200S gesperrt!

3.6.5 ET 200iS

Die ET 200iS und ihre Elektronikmodule können Sie in HW Konfig konfigurieren oder komfortabel mit dem Optionspaket SIMATIC PDM konfigurieren. Nachfolgend werden die entsprechenden Systemvoraussetzungen aufgelistet und die Vorgehensweise beschrieben:

Konfigurieren

Systemvoraussetzung

STEP 7 ab Version 5.1, Servicepack 2, Hotfix 1 oder PCS7 ab Version 5.2.

In diesem Fall ist die ET 200iS im Hardware Katalog von STEP 7 enthalten. Diagnosealarme, Prozessalarme, Ziehen & Steckenalarme und Zeitstempelung werden unterstützt.

Vorgehensweise zum Konfigurieren der ET 200iS

1. Starten Sie den SIMATIC Manager.
2. Konfigurieren Sie die ET 200iS mit HW Konfig.
   - Neues Projekt anlegen.
   - Module aus dem Hardware Katalog in die Konfigurationstabelle ziehen.
3. Konfigurieren Sie die Zeitstempelung (optional).
4. Speichern Sie die Konfiguration bzw. laden Sie die Konfiguration in den DP-Master.

Parametrieren

Systemvoraussetzung

STEP 7 ab Version 5.1, Servicepack 2, Hotfix 1 und Optionspaket SIMATIC PDM ab Version 5.1, Servicepack 2 oder PCS7 ab Version 5.2.

Um mit PDM online arbeiten zu können, ist eine PROFIBUS-DP-Schnittstelle erforderlich, z. B. CP5611 (6GK1 561-1AA00). Der CP muss auf die PROFIBUS-DP-Schnittstelle eingestellt sein (im SIMATIC Manager: Menübefehl **Extras > PG/PC-Schnittstelle einstellen**).

Vorgehensweise zum Parametrieren der Elektronikmodule

1. Doppelklicken Sie in HW Konfig auf das erste Elektronikmodul in der Konfigurationstabelle.
2. Wählen Sie im folgenden Dialogfeld als Benutzer "Spezialist" aus und bestätigen Sie mit "OK". In diesem Modus können Sie parametrieren.
3. SIMATIC PDM wird mit den aktuellen Parametern und Identifikationsdaten des Moduls gestartet.
4. Stellen Sie die Parameter des Elektronikmoduls mit SIMATIC PDM ein, speichern Sie die Parameter (Menübefehl **Datei > Speichern**) und laden Sie die Parameter mit dem Menübefehl **Gerät > Laden in Gerät** in das Elektronikmodul. Beenden Sie SIMATIC PDM.
5. Doppelklicken Sie auf das nächste Elektronikmodul in der Konfigurationstabelle und wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 bis Sie alle Elektronikmodule parametriert haben.

Vorgehensweise zum Parametrieren des Interfacemoduls

1. Doppelklicken Sie in HW Konfig auf den DP-Slave "IM 151-2" (im oberen Teil des Stationsfensters). Wählen Sie im folgenden Fenster "Spezialist" aus. SIMATIC PDM wird gestartet.
2. Stellen Sie die Parameter des Interfacemoduls IM 151-2 ein, speichern Sie die Parameter (Menübefehl **Datei > Speichern**) und laden Sie die Parameter mit dem Menübefehl **Gerät > Laden in Gerät** in das Interfacemodul. Beenden Sie SIMATIC PDM.

Vorgehensweise zum Parametrieren aller Module der ET 200iS

1. Doppelklicken Sie in HW Konfig auf den DP-Slave "IM 151-2" (im oberen Teil des Stationsfensters). Wählen Sie im folgenden Fenster "Spezialist" aus. SIMATIC PDM wird gestartet und alle Module der ET 200iS geladen.
2. Laden Sie die alle Parameter der Module (Menübefehl **Datei > Gesamtladen in PG/PC**).
3. Parametrieren Sie alle erforderlichen Module. Im linken Teilfenster von SIMATIC PDM können Sie zu allen Modulen der ET 200iS navigieren.
4. Speichern Sie die Änderungen ab (Menübefehl **Datei > Speichern**) damit die Datei aktualisiert wird.
5. Laden Sie alle Parameter in die Module (Menübefehl **Gerät > Gesamtladen in Gerät**). Beenden Sie SIMATIC PDM.

Sie können die ET 200iS auch ausschließlich mit SIMATIC PDM parametrieren (nähere Informationen entnehmen Sie bitte der Onlinehilfe zur SIMATIC PDM).

3.6.6 PROFIBUS-PA

Um Feldgeräte für den PROFIBUS-PA (PROFIBUS für Prozessautomatisierung) zu konfigurieren, ist folgendes zu beachten:

DP/PA-Koppler

Der DP/PA-Koppler ist in HW Konfig **nicht** zu konfigurieren; er ist in der Stationskonfiguration "unsichtbar". Sie müssen lediglich über die Eigenschaften der PROFIBUS-Schnittstelle des DP-Masters bzw. des DP-Slaves die Übertragungsgeschwindigkeit des PROFIBUS-Subnetzes auf 45,45 kbit/s einstellen. Der Koppler reduziert die Übertragungsgeschwindigkeit auf 31,25 kbit/s für die PA-Feldgeräte.

DP/PA-Link

Das DP/PA-Link ist ein Gateway zwischen PROFIBUS-DP und PROFIBUS-PA. Das DP/PA-Link ist ein DP-Slave, der seinerseits (quasi als "Master") wieder einen PROFIBUS-PA "aufspannt" für den Anschluss von PROFIBUS-PA-Geräten.

Das Gerät ist als DP-Slave aus dem Fenster "Hardware Katalog" an ein DP-Mastersystem anzuordnen.

Die Darstellung des DP/PA-Links umfasst neben dem Symbol für das Gerät selbst auch ein Symbol für das PA-Mastersystem - ähnlich dem DP-Mastersystem. An dieses Symbol sind die PA-Feldgeräte (PA-Slaves) anzuordnen.

Der PROFIBUS-PA muss für den Anschluss von PA-Geräten mit einer festen Übertragungsgeschwindigkeit von 45,45 kbit/s laufen.

Vorgehensweise für Konfiguration des DP/PA-Link

1. Installieren Sie die Optionssoftware SIMATIC PDM (PDM=Process Device Manager), um später die PA-Slaves aus dem Fenster "Hardware Katalog" konfigurieren zu können.
2. Konfigurieren Sie ein DP-Mastersystem.
3. Ziehen Sie das DP/PA-Link (IM 157) aus dem Fenster "Hardware Katalog" auf das DP-Mastersystem.
4. Markieren Sie das DP/PA-Link, um im unteren Teil des Stationsfensters den DP-Slave-Aufbau sehen zu können.
5. Der Steckplatz 2 repräsentiert den Master für die PA-Geräte (PA-Master); doppelklicken Sie daher auf Steckplatz 2, um den PROFIBUS-PA konfigurieren zu können.
6. Klicken Sie im Register "Allgemein" auf die Schaltfläche "Eigenschaften" (unter "Schnittstelle") und wählen anschließend das Subnetz mit der Übertragungsgeschwindigkeit von 45,45 kbit/s.
7. Konfigurieren Sie anschließend die PA-Geräte.
   Die PA-Geräte finden Sie im Fenster "Hardware Katalog" unter "PROFIBUS-PA". Dieser Eintrag ist nur dann sichtbar, wenn die Optionssoftware SIMATIC PDM installiert ist.

3.6.7 HART-Baugruppen

HART-Baugruppen sind Analogbaugruppen, an die HART-Messumformer angeschlossen werden können (HART=Highway Adressable Remote Transducer).

HART-Baugruppen sind für den dezentralen Einsatz an der IM 153-2 (ET 200M) vorgesehen.

Für die **Parametrierung der HART-Messumformer** ist das Parametrierungstool SIMATIC PDM zu starten.

Voraussetzung:

SIMATIC PDM ist auf dem PG/PC installiert.

Darstellung von HART-Messumformern

Die Messumformer (Transducer) für HART-Baugruppen werden in der Konfigurationstabelle dargestellt wie Schnittstellenmodule.
Beispiel: Die Baugruppe steckt auf Steckplatz 4. Der Messumformer für den ersten Kanal ist dann dargestellt als Steckplatz 4.1.

SIMATIC PDM starten

- Doppelklicken Sie auf einen der "Steckplätze" für HART-Messumformer.

Da das Parametrierungstool SIMATIC PDM auch für PROFIBUS-PA-Feldgeräte nutzbar ist, können Sie es auch folgendermaßen starten:

- Ordnen Sie ein PA-Feldgerät per Drag & Drop aus dem Fenster "Hardware Katalog" an ein PA-Mastersystem an und doppelklicken Sie anschließend auf dieses PA-Feldgerät.

3.6.8 Konfigurieren von SW-Redundanz

Der Aufbau eines "Warm Standby"-Systems besteht aus:

- zwei S7-Stationen mit je einer PROFIBUS-DP-Master-Schnittstelle (jede dieser Schnittstellen bildet ein **eigenes Subnetz**!)
- ein oder mehrere Slaves mit der Eigenschaft "mit aktivem Rückwandbus redundant einsetzbar" (z. B. ET 200M mit IM 153-3), die an **beide** Subnetze angeschlossen sind

Diese Konfiguration gewährleistet, dass bei Ausfall einer Station (d. h. einer der beiden DP-Master fällt aus) die "Reservestation" die Bearbeitung des Anwenderprogramms übernehmen kann. Die Slaves, die an beide Stationen angeschlossen sind, werden dann von der Reservestation gesteuert.

Konzept der Projektierung

Bei SW-Redundanz ist der einzelnen Station "nicht anzusehen", dass sie zusammen mit einer anderen Station redundant betrieben wird. Die Koordinierung zwischen den redundanten Stationen liegt in der Verantwortung des Anwenders und wird, anders als bei H-Stationen, nicht vom System unterstützt.

Die ET 200M, die physikalisch nur einmal vorhanden ist, wird in zwei S7-Stationen identisch projektiert (gleiche Baugruppen, identische Adressen, identische Einstellungen). Um das zu erreichen, steht in HW Konfig der Menübefehl **Bearbeiten > Redundant Einfügen** zur Verfügung.

SW-Redundanz bei DP/PA Links projektieren

Da der einzelnen Station "nicht anzusehen" ist, dass sie redundant betrieben wird, muss dem DP/PA Link dies mitgeteilt werden. Dazu aktivieren Sie die Einstellung "Für den Slave ist Software-Redundanz aktiviert" im Register "Redundanz" des DP/PA Links. Diese Einstellung sorgt dafür, dass die PA-Slaves bei Umschaltung der steuernden CPU automatisch wieder anlaufen. Dazu werden die Voraussetzungen der Slaves für ein stoßfreies Umschalten geprüft und ggf. der DP-Modus (DPV1, DPV0) angepasst.

Besonderheit der IM 153-2 ab V4

Je nachdem, wie die Anschaltung IM 153-2 aufgebaut wird, arbeitet sie als "normale" ET 200M mit Baugruppen aus dem S7-300 Peripheriespektrum oder als DP/PA Link.

IM 153-2 V4 als DP/PA-Link (ab STEP 7 V5.4)

Wenn die IM 153-2 mit den geeigneten Busmodulen aufgebaut wird, arbeitet sie automatisch als "DP/PA Link". Für den Anschluss an PROFIBUS PA müssen Sie DP/PA Koppler auf die Busmodule stecken.

Da die Busmodule nicht projektiert werden, muss STEP 7 auf eine andere Art mitgeteilt werden, wie die IM 153-2 arbeitet. Die Entscheidung über die Arbeitsweise treffen Sie über die Auswahl der IM 153-2 im Hardware Katalog. Die IM mit ihren verschiedenen Varianten (Standard, Outdoor, LWL) ist **doppelt** im Hardware Katalog vertreten:

- Als IM 153-2 unter "ET 200M"
- Als IM 153-2 unter "DP/PA Link"

Als "DP/PA Link" kann eine ET 200M (IM 153-2 ab V4) mit ihren unterlagerten PA-Slaves ebenfalls kopiert und redundant eingefügt werden.

Vorgehensweise

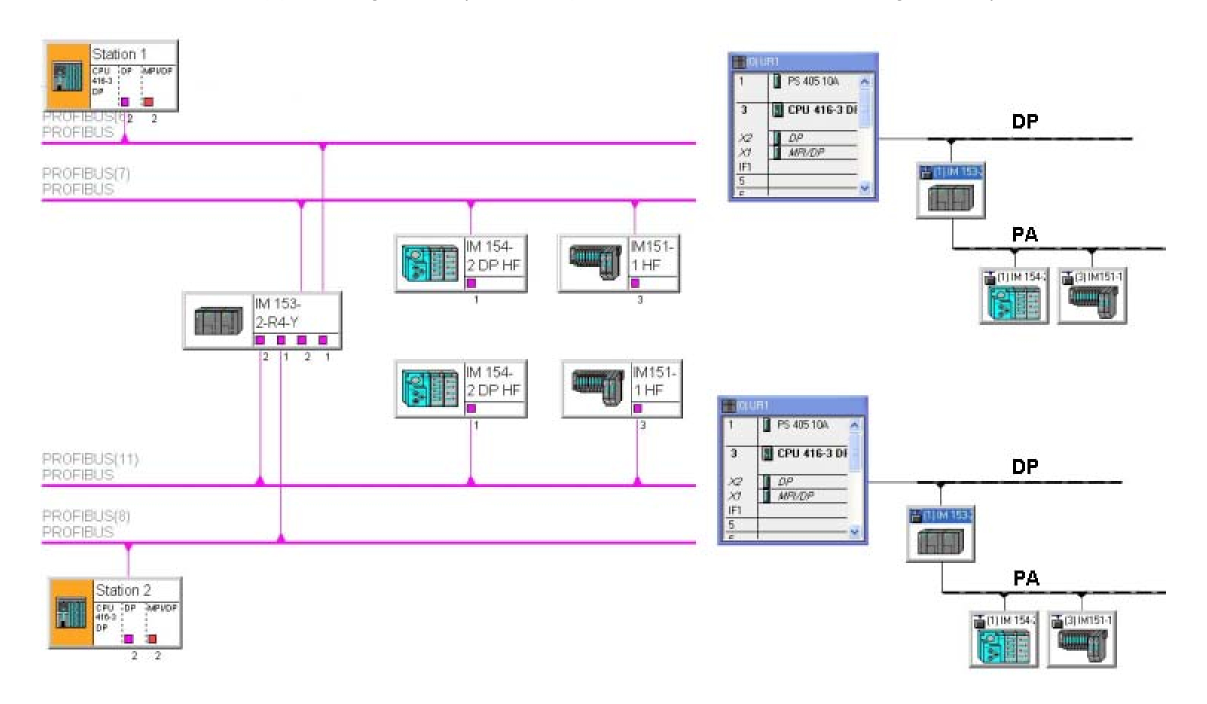
1. Konfigurieren Sie die 1. Station mit allen ET 200M (IM 153-3) bzw. DP/PA Links komplett.
   Beim DP/PA Link stellen Sie zusätzlich ein, dass es redundant betrieben wird.
   - Doppelklicken Sie auf das "DP/PA Link"
   - Wählen Sie das Register "Redundanz" und aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Für den Slave ist Software-Redundanz (SWR) aktiviert".
   - Quittieren Sie die Einstellung mit "OK".
2. Konfigurieren Sie die 2. Station ohne die ET 200M bzw. ohne DP/PA Links.
3. Markieren Sie die Slaves der 1. Station, markieren das Mastersystem der 2. Station und fügen Sie diese Slaves im DP-Mastersystem der 2. Station ein (Menübefehl **Bearbeiten > Redundant Einfügen**).

Hinweis

Die DP-Slaves müssen in jeder der beiden Stationen konfiguriert werden, d. h. sie erscheinen als zwei getrennt hantierbare Objekte, - obwohl es sich physikalisch um ein- und denselben DP-Slave handelt! Wenn Sie Einstellungen bei einem der DP-Slaves ET 200M ändern, müssen Sie daher diesen geänderten DP-Slave **erneut** in die andere Station **kopieren**, um Konsistenz sicherzustellen!

Beispielaufbau

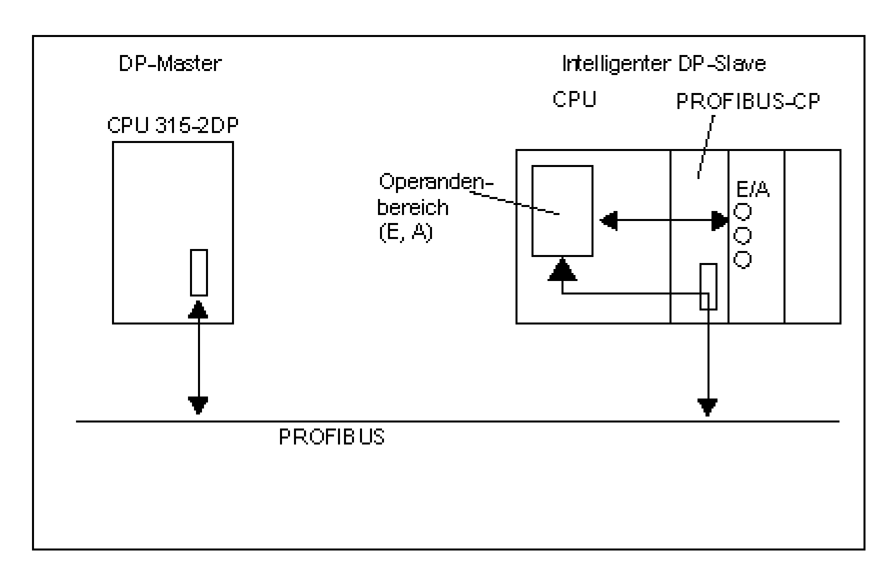
Im Bild unten sind die beiden Stationen dargestellt. Das DP/PA Link mit unterlagerten PA-Slaves ist redundant kopiert worden. In NetPro wird das DP/PA Link zwar nur einmal dargestellt (dass entspricht der realen Konfiguration), allerdings werden die unterlagerten PA-Slaves mit dem dazugehörigen PROFIBUS PA doppelt dargestellt (das entspricht nicht der realen Konfiguration).



3.7 Intelligente DP-Slaves

3.7.1 Konfigurieren von Intelligenten DP-Slaves

Merkmal eines Intelligenten DP-Slaves ist, dass Ein-/Ausgangsdaten nicht unmittelbar von einem realen Ein-/Ausgang dem DP-Master zur Verfügung gestellt werden, sondern von einer vorverarbeitenden CPU - der CPU, die zusammen mit dem CP den DP-Slave bildet.



Unterschied: "Normaler" DP-Slave - Intelligenter DP-Slave

Bei einem "normalen" DP-Slave wie z. B. einem kompakten (ET 200B) oder modularen (ET 200M) DP-Slave greift der DP-Master auf die dezentralen Ein-/Ausgänge zu.

Bei einem Intelligenten DP-Slave greift der DP-Master nicht auf die angeschlossenen Ein-/Ausgänge des Intelligenten DP-Slaves, sondern auf einen Übergabebereich im Ein-/Ausgangsadressraum der "vorverarbeitenden CPU" zu. Das Anwenderprogramm der vorverarbeitenden CPU muss für den Austausch der Daten zwischen Operandenbereich und Ein-/ Ausgängen sorgen.

Hinweis

Die projektierten E-/A-Bereiche für den Datenaustausch zwischen Master und Slaves dürfen nicht von E-/A-Baugruppen "besetzt" sein.

Anwendungen

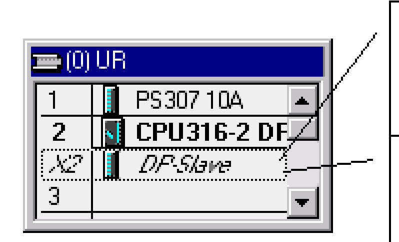
Konfigurationen mit intelligenten DP-Slaves:

- Datenaustausch I-Slave <> Master
- Direkter Datenaustausch Slave > I-Slave

Grundsätzliches Vorgehen

Um einen Intelligenten DP-Slave in ein DP-Mastersystem einzufügen sind zwei Schritte notwendig:

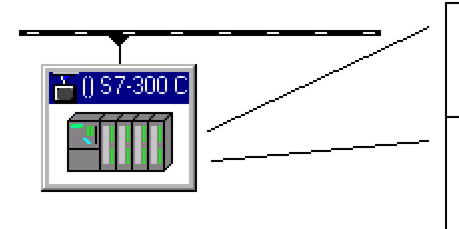
1. Konfigurieren einer Station, in der eine Baugruppe mit PROFIBUS-DP-Schnittstelle (z. B. CPU 316-2 DP) als "DP-Slave" betrieben wird.



Register "Betriebsart"
Einstellen der Betriebsart DP-Slave.
Danach kann diese Station als I-Slave benutzt werden.

Register "Konfiguration"
Alle folgenden Einstellungen sind nur möglich, wenn die Station als DP-Slave betrieben wird.
1. Adressen, über die die CPU des DP-Slaves auf den DP-Master zugreift, werden in der Spalte mit dem Namen des DP-Slaves vergeben.
2. Adressen, über die die CPU des DP-Masters auf den DP-Slave zugreift, werden in der Spalte PROFIBUS-DP-Partner vergeben.
3. Über die lokale Diagnoseadresse kann ein Ausfall des DP-Masters diagnostiziert werden

2. Konfigurieren einer weiteren Station, in der einem DP-Master dieser DP-Slave (I-Slave) zugeordnet (d. h. gekoppelt) wird.



Register "Kopplung"
Zuordnung einer als DP-Slave projektierten Station zu diesem I-Slave.

Register "Konfiguration"
1. Adressen, über die die CPU des DP-Slaves auf den DP-Master zugreift, werden in der Spalte mit dem Namen des DP-Slaves vergeben.
2. Adressen, über die die CPU des DP-Masters auf den DP-Slave zugreift, werden in der Spalte PROFIBUS-DP-Partner vergeben

Konfigurieren des CP 342-5 als DP-Slave

Der CP 342-5 kann für die Betriebsart "DP-Slave" konfiguriert werden. Die Station, in welcher der CP konfiguriert wurde, ist dann ein "Intelligenter Slave".

Vorgehensweise

1. Konfigurieren Sie eine Station mit dem CP 342-5 DP als DP-Slave (Wählen Sie die Option "DP-Slave" im Register "Betriebsart" des CP).
2. Konfigurieren Sie in einer anderen Station einen DP-Master (CPU mit integrierter PROFIBUS-DP Schnittstelle oder CP mit PROFIBUS-DP Schnittstelle).
3. Ziehen Sie den CP 342-5 aus dem Fenster "Hardware Katalog" (Ordner **bereits projektierte Stationen**) per Drag & Drop auf das Symbol für das DP-Mastersystem ().
   Ein Dialogfeld wird aufgeblendet, aus dem Sie projektierte Intelligente DP-Slaves auswählen können.
4. Bestätigen Sie die Auswahl mit "OK".
5. Konfigurieren Sie in der dann erscheinenden Konfigurationstabelle für den DP-Slave die DP-Kennungen und Adressen für Ein-/Ausgangsbereiche: Ziehen Sie dazu das "Universalmodul" aus dem Fenster "Hardware Katalog" (Ordner **bereits projektierte Stationen**) per Drag & Drop in die Konfigurationstabelle (unterer Teil des Stationsfensters) und doppelklicken anschließend auf die entsprechende Zeile.

Hinweis

Der Datenaustausch zwischen "vorverarbeitender CPU" und CP 342-5 DP innerhalb des DP-Slaves ist beschrieben in der SIMATIC NCM-Dokumentation.

Konfigurieren der CPU 31X-2 DP bzw. CPU 41X-..DP als DP-Slave

CPUs mit integrierter DP-Schnittstelle (z. B. CPU 315-2 DP) können für die Betriebsart "DP-Slave" konfiguriert werden. Die Station, in der diese CPU konfiguriert wurde, ist dann ein "Intelligenter Slave".

Im Folgenden ist die Vorgehensweise für eine CPU 315-2 DP beschrieben. Die Vorgehensweise ist bis auf die Auswahl der CPU-Typen gleich (siehe auch Beispiel zur Konfiguration einer S7-400 als I-Slave).

Vorgehensweise

1. Konfigurieren Sie eine Station z. B. mit der CPU 315-2 DP als DP-Slave (Doppelklicken Sie auf die Zeile 2.1 (Schnittstelle) in der Konfigurationstabelle und wählen Sie die Option "DP-Slave" im Register "Betriebsart").

   Im Register "Konfiguration" können Sie die lokalen E-/A-Adressen und die Diagnoseadresse einstellen.
2. Konfigurieren Sie in einer anderen Station einen DP-Master (CPU mit integrierter PROFIBUS-DP Schnittstelle oder CP mit PROFIBUS-DP Schnittstelle).
3. Ziehen Sie die CPU, z. B. 315-2 DP aus dem Fenster "Hardware Katalog" (Ordner **bereits projektierte Stationen**) per Drag & Drop auf das Symbol für das DP-Mastersystem ( ).
4. Doppelklicken Sie auf das Symbol für den Intelligenten DP-Slave und wählen das Register "Kopplung". In diesem Register treffen Sie die Zuordnung, welche Station hier den Intelligenten DP-Slave repräsentieren soll.
5. Markieren Sie den Intelligenten DP-Slave und klicken auf die Schaltfläche "Koppeln".
6. Wählen Sie das Register "Konfiguration" und ordnen Sie die Adressen einander zu:
   - Für den Datenaustausch mit dem DP-Master über E-/A-Bereiche wählen Sie den Mode "MS" (Master-Slave)
   - Für den Direkten Datenaustausch mit einem DP-Slave oder DP-Master wählen Sie den Mode "DX" (Direct Data Exchange)
7. Bestätigen Sie die Einstellungen mit "OK".

Konfigurieren der ET 200X (BM 147/CPU) als DP-Slave

Das Basismodul BM 147/CPU wird konfiguriert wie ein intelligenter DP-Slave. Im Gegensatz zu anderen intelligenten DP-Slaves ist das Basismodul im Fenster "Hardware Katalog" unter "PROFIBUS-DP/ET 200X/BM147/CPU" zu finden!

Vorgehensweise

1. Konfigurieren Sie den DP-Slave ET 200X (mit BM 147/CPU) als eine S7-300-Station.
   - Legen Sie eine neue Station vom Stationstyp **S7-300** an (Menübefehl **Station > Neu**).
   - Wählen Sie im Fenster "Hardware Katalog" das Verzeichnis PROFIBUS-DP/ET 200X/BM147/CPU.
   - Ziehen Sie das Objekt "BM 147/CPU" per Drag & Drop in das leere Stationsfenster.
   - Konfigurieren Sie den DP-Slave mit den gewünschten E-/A-Erweiterungsmodulen.
   - Speichern Sie die Station (d. h. den intelligenten DP-Slave).
2. Konfigurieren Sie in einer anderen Station einen DP-Master (CPU mit integrierter PROFIBUS-DP Schnittstelle oder CP mit PROFIBUS-DP Schnittstelle).

3. Ziehen Sie den DP-Slave ET 200X (mit BM 147/CPU) aus dem Fenster "Hardware Katalog" (Ordner **bereits projektierte Stationen**) per Drag & Drop auf das Symbol für das DP-Mastersystem ( ).
4. Doppelklicken Sie auf das Symbol für den Intelligenten DP-Slave und wählen das Register "Kopplung". In diesem Register treffen Sie die Zuordnung, welche Station hier den Intelligenten DP-Slave repräsentieren soll.
5. Markieren Sie den Intelligenten DP-Slave und klicken auf die Schaltfläche "Koppeln".
6. Wählen Sie das Register "Konfiguration" und ordnen Sie die Adressen einander zu.
7. Bestätigen Sie die Einstellungen mit "OK".

Konfigurieren der ET 200S (IM 151/CPU) als DP-Slave

Die IM 151/CPU wird konfiguriert wie ein intelligenter DP-Slave. Im Gegensatz zu anderen intelligenten DP-Slaves dieser DP-Slave im Fenster "Hardware Katalog" unter "PROFIBUS-DP/ET 200S/IM 151/CPU" zu finden!

Vorgehensweise

1. Konfigurieren Sie den DP-Slave ET 200S (mit IM 151/CPU) als eine S7-300-Station.
   - Legen Sie eine neue Station vom Stationstyp **S7-300** an (Menübefehl **Station > Neu**).
   - Wählen Sie im Fenster "Hardware Katalog" das Verzeichnis PROFIBUS-DP/ET 200S/IM151/CPU.
   - Ziehen Sie das Objekt "IM 151/CPU" per Drag & Drop in das leere Stationsfenster.
   - Konfigurieren Sie den DP-Slave mit den gewünschten E-/A-Elektronikmodulen.
   - Speichern Sie die Station (d. h. den intelligenten DP-Slave).
2. Konfigurieren Sie in einer anderen Station einen DP-Master (CPU mit integrierter PROFIBUS-DP Schnittstelle oder CP mit PROFIBUS-DP Schnittstelle).
3. Ziehen Sie den DP-Slave ET 200S (mit IM 151/CPU) aus dem Fenster "Hardware Katalog" (Ordner **bereits projektierte Stationen**) per Drag & Drop auf das Symbol für das DP-Mastersystem ( ).
4. Doppelklicken Sie auf das Symbol für den Intelligenten DP-Slave und wählen das Register "Kopplung". In diesem Register treffen Sie die Zuordnung, welche Station hier den Intelligenten DP-Slave repräsentieren soll.
5. Markieren Sie den Intelligenten DP-Slave und klicken auf die Schaltfläche "Koppeln".
6. Wählen Sie das Register "Konfiguration" und ordnen Sie die Adressen einander zu.
7. Bestätigen Sie die Einstellungen mit "OK".

3.7.2 Beispiel zur Konfiguration einer S7-400 als I-Slave

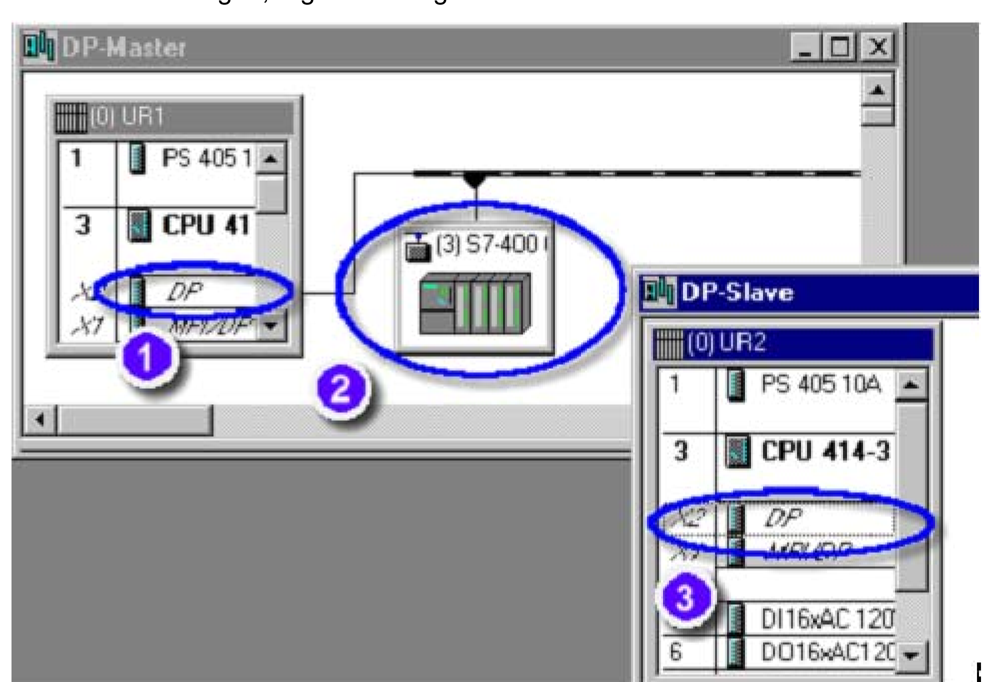
Im Folgenden sollen folgende Konfigurationen erstellt werden:

- Master-Station (Name "DP-Master") mit CPU 417-4 als DP-Master (DPV1). S7-400-CPUs mit integrierter DP-Schnittstelle sind erst ab Firmware-Version 3.0 als DPV1-Master einstellbar.
- Slave-Station (Name "DP-Slave") mit CPU 414-3 DP als Intelligentem DP-Slave.

Sie gehen wie beim Konfigurieren von Intelligenten DP-Slaves üblich, in folgenden Schritten vor:

Schritt	Vorgehen	Erläuterung
1	Anlegen der Master-Station mit CPU 417-4. Name: DP-Master	PROFIBUS-Adresse soll 2 sein.
2	Anlegen der Slave-Station mit CPU 414-3 DP. Name: DP-Slave.	Die Betriebsart der DP-Schnittstelle der CPU 414-3 DP muss auf "DP-Slave" eingestellt werden. PROFIBUS-Adresse soll 3 sein.
3	Erste Zeile im Register "Konfiguration" der Slave-Station ausfüllen. Zum neu anlegen einer Zeile auf Schaltfläche "neu" klicken.	Ohne eine ausgefüllte Zeile sind die Daten nicht konsistent. Im Eigenschaftsdialog den Mode "MS" (Master-Slave) wählen und Voreinstellungen übernehmen.
4	Einfügen des Intelligenten DP-Slaves in der Master-Station aus dem Ordner "bereits projektierte Stationen".	Aus dem Hardware Katalog unter PROFIBUS-DP wählen Sie aus dem Ordner "bereits projektierte Stationen" eine CPU 41x und ziehen per Drag & Drop dieses "Stellvertreter"-Symbol für die angelegte DP-Slave-Station an das DP-Mastersystem.
5	Koppeln des eingefügten Intelligenten DP-Slaves mit der bereits projektierten Slave-Station.	Erst durch das Koppeln wird das "Stellvertreter"-Symbol der projektierten Station zugeordnet. Erst nach der Kopplung können Eingänge des DP-Slaves Ausgängen des DP-Masters zugeordnet werden und umgekehrt.

Wenn Sie beide Stationskonfigurationen der Master-Station und der Slave-Station nebeneinander legen, ergibt sich folgendes Bild:



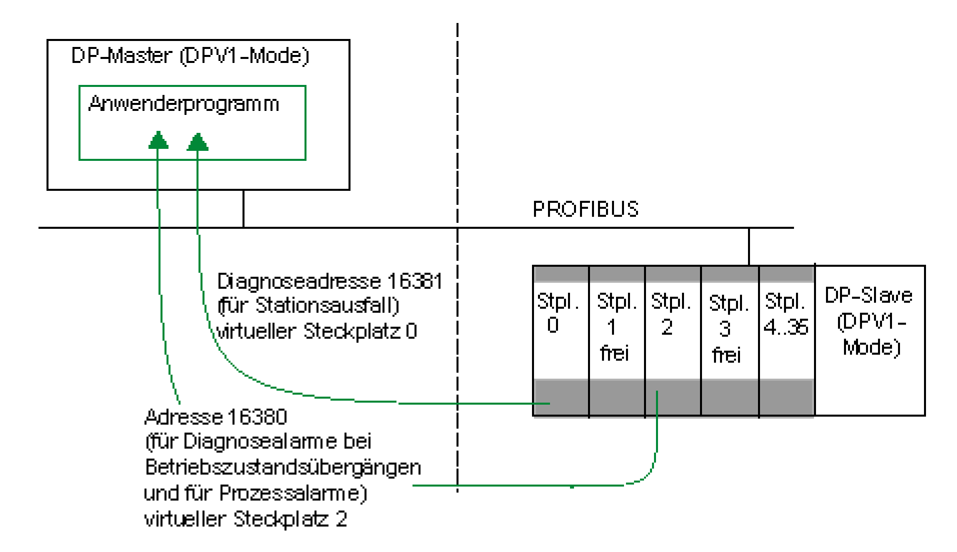
Adresszuordnungen treffen

Schritt	Vorgehen	Erläuterung
1	Doppelklick auf die DP-Schnittstelle des DP-Masters in der Master-Station öffnet Dialog mit mehreren Registern	**Register "Allgemein"**: Name der Schnittstelle und PROFIBUS-Adresse mit Netzzuordnung. Die PROFIBUS-Adresse soll auf 2 eingestellt sein. **Register "Adressen"**: Logische Adresse der DP-Schnittstelle (über diese Adresse referenzieren Systemmeldungen die Schnittstelle). **Register "Betriebsart"**: Option "DP-Master" muss angewählt sein. Außerdem soll der DP-Modus "DPV1" eingestellt sein. Die weiteren Register-Inhalte sind für dieses Beispiel nicht relevant.
2	Doppelklick auf DP-Slave-Symbol in der Masterstation öffnet Dialog mit mehreren Registern	**Register "Allgemein"**: Änderbare Bezeichnung des DP-Slave-Symbols und Diagnoseadresse(n). Bei einem DPV1-Master werden hier zwei Adressen zugeteilt: Die erste Diagnoseadresse ist dem virtuellen Steckplatz 0 (Slot 0) des DP-Slaves zugeordnet. Über diese Adresse bekommt der DP-Master Diagnosen und bzw. Alarme, die keinem Steckplatz des DP-Slaves zugeordnet sind. Im Beispiel die Adresse 16381. Die zweite Adresse ist dem virtuellen Steckplatz 2 (Slot 2) des DP-Slaves zugeordnet. Über diese Adresse bekommt der DP-Master Diagnosen bzw. Alarme, die der DP-Anschaltung zugeordnet sind. Im Beispiel die Adresse 16380. (siehe dazu Abschnitt "DP-Slave aus Sicht des DP-Masters"). **Register "Kopplung"**: Zuordnung zwischen dem DP-Slave-Symbol in der Master-Station und der projektierten Slave-Station. Wenn eine Zuordnung getroffen ist, erscheint die Bezeichnung der projektierten Slave-Station im unteren Teil des Registers unter "Aktive Kopplung". **Register "Konfiguration"**: Zuordnung von E-/A-Bereichen zum Datenaustausch zwischen Master-Station und Slave-Station. Doppelklicken Sie auf die erste Zeile und füllen Sie die Felder im Folgedialog vollständig aus.

Schritt	Vorgehen	Erläuterung
3	Doppelklick auf die DP-Schnittstelle des DP-Slaves in der Slave-Station öffnet Dialog mit mehreren Registern	**Register "Allgemein"** Name der Schnittstelle und PROFIBUS-Adresse mit Netzzuordnung. Die PROFIBUS-Adresse soll auf 3 eingestellt sein. **Register "Adressen"**: Logische Adresse der DP-Schnittstelle (über diese Adresse referenzieren Systemmeldungen die Schnittstelle). **Register "Betriebsart"**: Option "DP-Slave" muss angewählt sein. Das Kontrollkästchen "Programmieren und Status/Steuern..." aktivieren Sie, wenn ein PG/PC am selben PROFIBUS angeschlossen ist und z. B. Programme über diesen Weg geladen werden sollen. Eine **Diagnoseadresse** ist sichtbar, unter welcher der Intelligente DP-Slave z. B. einen Ausfall des DP-Masters diagnostizieren kann. Eine ***"Adresse für virtuellen Steckplatz 2"*** ist nur dann sichtbar, wenn der DP-Master den Modus "DPV1" unterstützt und dieser Modus eingestellt ist. Diese Adresse kann verwendet werden, um aus dem Anwenderprogramm des DP-Slaves einen Prozessalarm beim zugeordneten DP-Master zu erzeugen (siehe dazu den Abschnitt "DP-Master aus Sicht des DP-Slaves"). DP-Mode: Wenn beim DP-Master der Modus "DPV1" eingestellt ist, sollte hier auch DPV1 gewählt werden. Ansonsten ist die ***"Adresse für virtuellen Steckplatz 2"*** nicht wählbar. **Register "Konfiguration"**: Zur Bedeutung des Registers siehe 2 . Unterschied: Die Spalte "lokal: ..." kann editiert werden, auch wenn der Intelligente DP-Slave noch nicht einem DP-Master zugeordnet ist (siehe Register "Kopplung"). Die weiteren Register-Inhalte sind für dieses Beispiel nicht relevant.

DP-Slave aus Sicht des DP-Masters

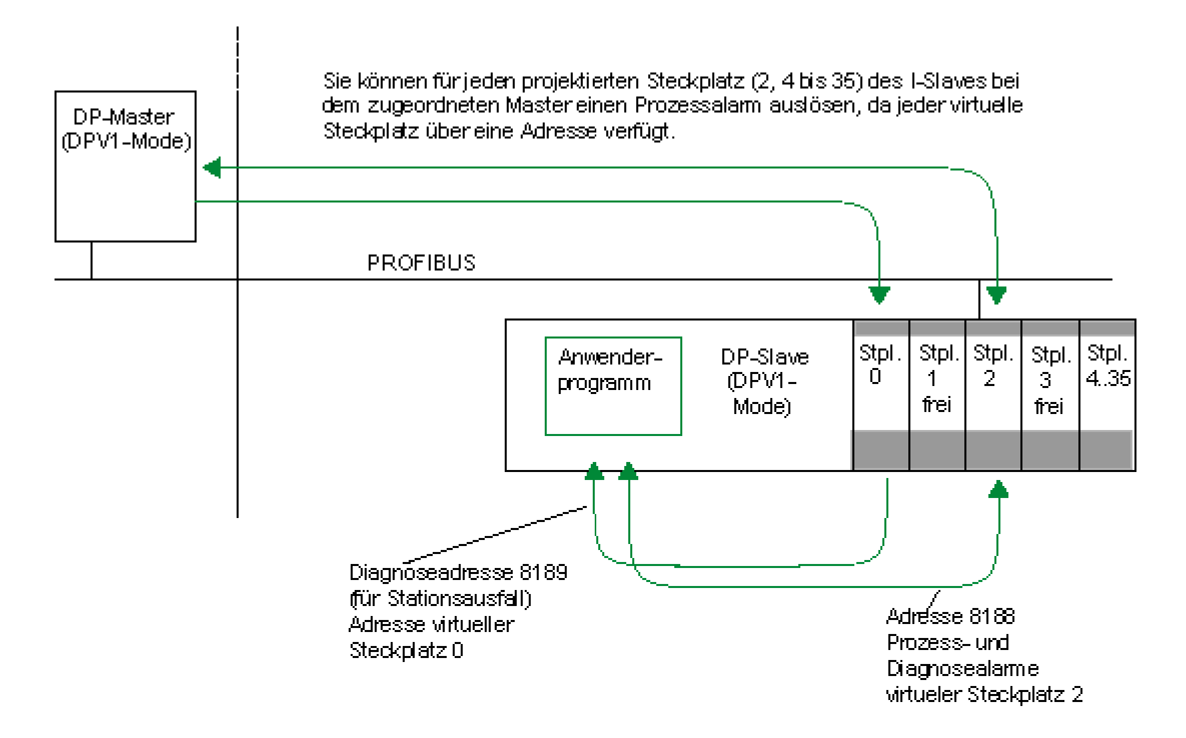
Im Anwenderprogramm der DP-Master-CPU können Sie über die projektierte Diagnoseadresse 16381, die dem virtuellen Steckplatz 0 (Slot 0) des DP-Slaves zugewiesen ist, Auskunft über den Zustand des DP-Slaves bekommen. Der Steckplatz 0 ist nach DPV1 Stellvertreter für die gesamte Slave-Station. Der SFB 54 "RALRM" z. B. zeigt mit dem Ausgangsparameter ID auf diese Adresse, falls ein Alarm von diesem Slave ausgelöst wurde und der Alarm keinem Steckplatz zugeordnet ist. Falls der virtuelle Steckplatz 2 dieses DP-Slaves der Alarm-Auslöser ist (d. h. der CPU-Teil), kann er durch die Diagnoseadresse 16380 identifiziert werden.



DP-Master aus Sicht des DP-Slaves

Im Anwenderprogramm der DP-Slave-CPU können Sie z. B. über die projektierte Diagnoseadresse 8189 Auskunft über einen Ausfall des DP-Masters bekommen.

Wenn Sie im DP-Slave den DPV1-Modus eingestellt haben, dann können Sie z. B. über die projektierbare Adresse für virtuellen Steckplatz 2 (Slot 2), hier im Beispiel Adresse 8188, im Anwenderprogramm des DP-Slaves mit SFC 7 "DP_PRAL" im DP-Master einen Prozessalarm auslösen. Exemplarisch finden Sie unten Ausschnitte aus dem Anwenderprogramm des DP-Slaves, der den Prozessalarm auslöst und Ausschnitte des Anwenderprogramms des DP-Masters, der den Prozessalarm auswertet.



DP-Slave Programm (in CPU des I-Slaves) zum Auslösen eines Prozessalarms

```
//
// ...
    L    DW#16#F0F0             //Konstante zur Identifikation eines Prozessalarm-
auslösenden Ereignisses vom I-Slave
    T    MD   100
//...
    CALL  "DP_PRAL"
     REQ    :=M1.0             //Prozessalarm auslösen, wenn REQ=1
     IOID   :=B#16#54          //Eingangsbereich (projektierte Adresse = E 8188)
     LADDR  :=W#16#8188        //Adresse (projektierte Adresse = E 8188)
     AL_INFO:=MD100            //MD 100 ist eine an den DP-Master gerichtete
                               //Alarm-Info (aus Startinfo des OB 40 im Master
                               //auslesbar als OB40_POINT_ADDR)
     RET_VAL:=MW10             //Rückgabewert (0000, wenn kein Fehler)
     BUSY   :=M1.1             //Wenn BUSY =1 wurde der Prozessalarm noch nicht
                               //vom Master quittiert
// ...
```

DP-Master Programm (in CPU der DP-Masterstation) zur Auswertung des Prozessalarms

```
// ...
    L    #OB40_POINT_ADDR        //Alarm-Info laden
    L    DW#16#F0F0              //vergleichen mit Konstante, die der I-Slave
                                 //beim Erzeugen des Alarms 'mitgegeben' hat
    ==I                          //Alarm-Info kommt vom I-Slave?

    SPB   m001                   //wenn ja, springe in entspr. Programmteil
    BEB

m001: CALL  FC   100         //Programmteil mit Alarmbearbeitung für I-Slave
// ...
```

3.7.3 Alarm im I-Slave erzeugen mit SFB 75 'SALRM'

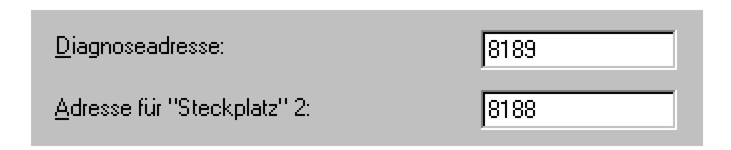
Intelligente DP-Slaves mit SFB 75 'SALRM' können im zugeordneten DP-Master Alarme auslösen. Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Alarmtypen abhängig von der Einstellung DP-Mode:

Alarmtyp	DP-Mode: S7-kompatibel	DP-Mode: DPV1
Diagnosealarm (OB 82)	Ja	Ja
Prozessalarm (OB 40 bis 47)	Ja	Ja
Ziehen-/Steckenalarm (OB 83)	Ja (wenn I-Slave diesen Alarm unterstützt)	Ja
Statusalarm (OB 55)	Nein	Ja
Update-Alarm (OB 56)	Nein	Ja
Herstellerspezifischer Alarm (OB 57)	Nein	Ja

Alarm-auslösende Adressen

Jede konfigurierte Adresse im Register "Konfiguration" des I-Slave-Eigenschaftsdialogs können Sie benutzen, um mit dem SFB 75 Alarme auszulösen. Diese Adressen sind keiner realen Baugruppe zugeordnet, sondern virtuellen "Steckplätzen".

Die Adressen für "Steckplatz" 0 (Diagnoseadresse) und 2 (Adresse für "Steckplatz" 2) können nicht dazu benutzt werden, Alarme auszulösen.

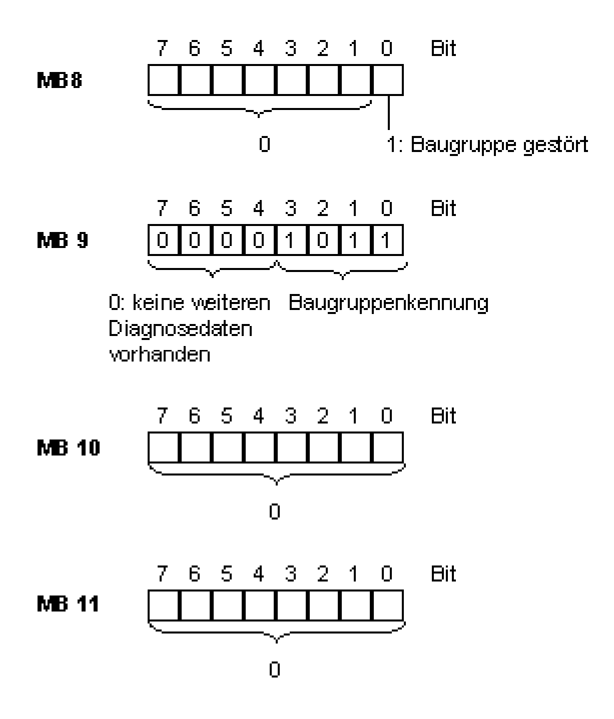


Prinzipielle Funktionsweise der Alarmerzeugung

Das Prinzip der Alarmerzeugung wird anhand eines Diagnosealarms gezeigt.

- Im I-Slave ist die Ausgangsadresse 0 im Register "Konfiguration" für einen virtuellen Steckplatz vergeben.
- Die Ausgangsadresse 0 wird im Beispiel dazu benutzt, um im DP-Master einen Diagnosealarm (OB 82) auszulösen.

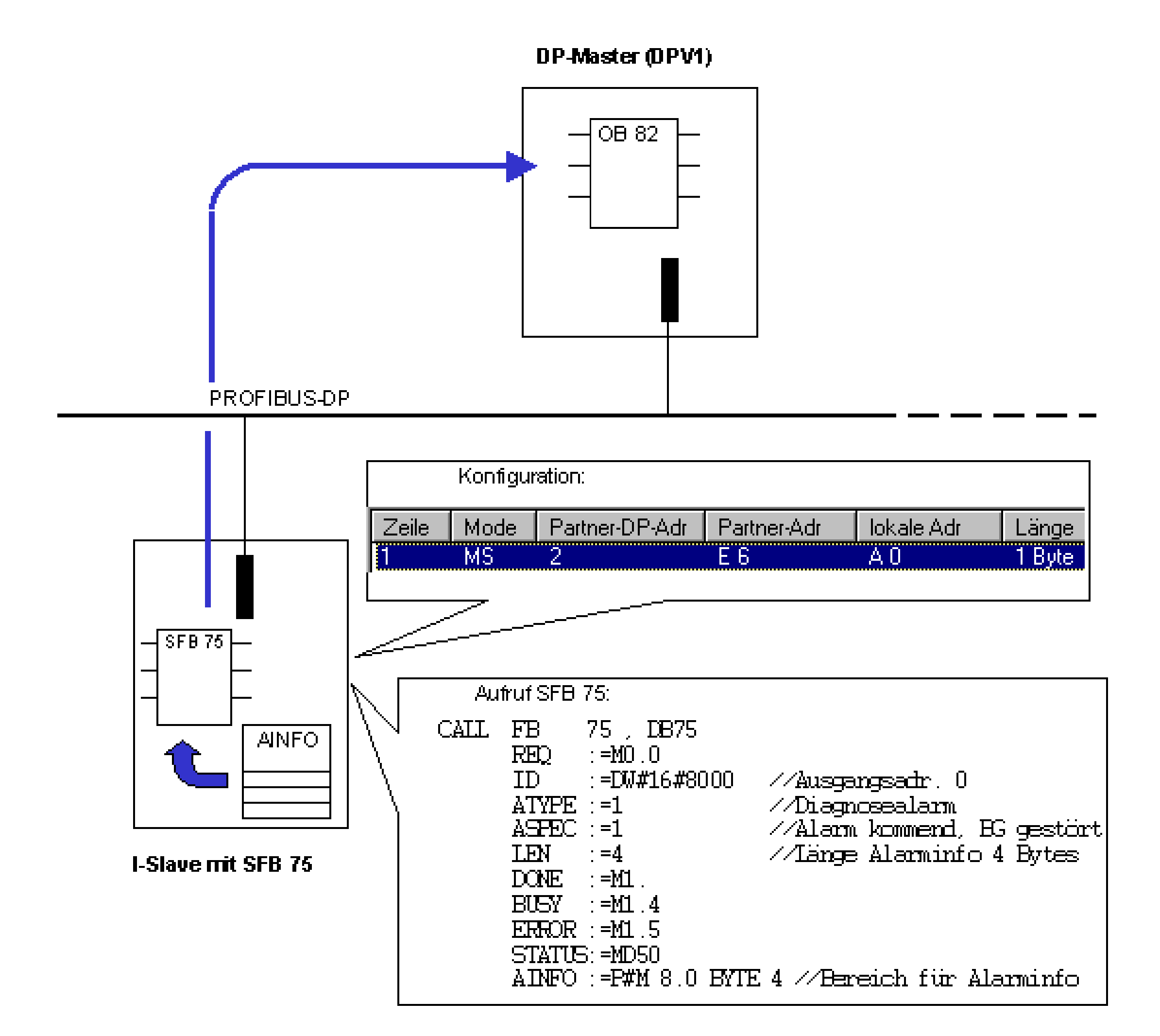
Mit dem Diagnosealarm müssen per Anwenderprogramm Daten mitgegeben werden (AINFO). Diese Daten müssen dem prinzipiellen Aufbau der Alarmzusatzinformation entsprechen.
Folgender vereinfachter Aufbau ist z. B. möglich (detailliert ist der Aufbau beschrieben im Handbuch "System- und Standardfunktionen für S7-300/400", Kap. "Diagnosedaten"):



Hinweis

Die Alarmzusatzinformationen beeinflussen die Baugruppenzustandsdaten und die Fehler-LED "SF" des I-Slaves. Ebenso werden durch den Alarm die Baugruppenzustandsdaten und Fehler-LEDs des zugeordneten DP-Masters beeinflusst. Sie müssen daher für die Zusammenstellung der Daten für die Alarmzusatzinformation die Bedeutung der Diagnose-Datensätze (Datensatz 0 und Datensatz 1) berücksichtigen!

Den Ablauf der Alarmerzeugung können Sie folgendem Bild entnehmen.



3.8 Direkter Datenaustausch (Querverkehr)

3.8.1 Direkten Datenaustausch projektieren zwischen PROFIBUS-DP-Teilnehmern

Einführung

In einer Konfiguration für den Direkten Datenaustausch (Querverkehr) werden lokale Eingangs-Adressbereiche eines Intelligenten DP-Slaves oder eines DP-Masters den Eingangs-Adressbereichen eines PROFIBUS-DP-Partners zugeordnet.

Über diese zugeordneten Eingangs-Adressbereiche empfängt der Intelligente DP-Slave oder der DP-Master die Eingangsdaten, die der PROFIBUS-DP-Partner seinem DP-Master sendet.

Anzahl anschließbarer PROFIBUS-DP-Partner

Die Summe der PROFIBUS-DP-Partner, welche direkt an einer DP-Schnittstelle angeschlossen oder mittels Direktem Datenaustausch über diese angesprochen werden, ist Schnittstellen-spezifisch beschränkt. An der MPI/DP-Schnittstelle können maximal 32 PROFIBUS-DP-Partner angesprochen werden.

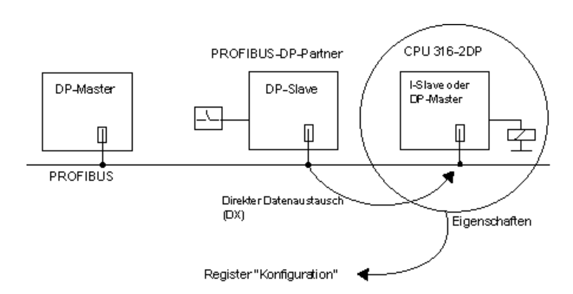
Anwendungen

Mögliche Anwendungsfälle für den direkten Datenaustausch sind:

- Konfiguration mit intelligenten DP-Slaves (direkter Datenaustausch Slave > I-Slave)
- Konfiguration mit zwei DP-Mastersystemen (Datenaustausch Slave > Master)
- Konfiguration mit zwei DP-Mastersystemen (direkter Datenaustausch Slave > I-Slave)

Einstieg in die Projektierung

1. Doppelklicken Sie auf die DP-Schnittstelle des konfigurierten Empfängers (DP-Master oder bereits projektierten I-Slave).
2. Wählen Sie das Register "Konfiguration".
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Neu", um eine neue Zeile für die Konfiguration des Direkten Datenaustauschs zu erstellen.
4. Im Folgedialog wählen Sie den Mode "DX" und ordnen die Eingangs-Adressbereiche einander zu (weitere Informationen in der Online-Hilfe zu diesem Dialog).



Inhalt des Registers "Konfiguration"



Zeile	Mode	Partner-DP-Adr	Partner-Adr	lokale Adr	Länge	Konsistenz
1	DX	6	E 6	E 0	1 Byte	Gesamt

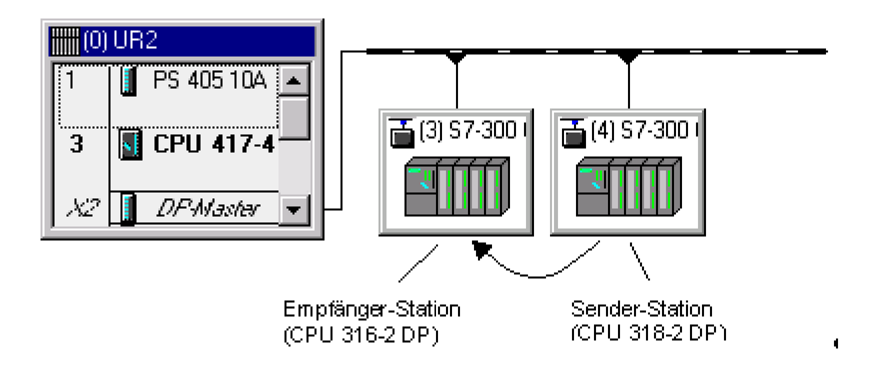
- **Mode**: "DX" für den Direkten Datenaustausch, ("MS" für Master-Slave)
- **Partner-DP-Adr**. : PROFIBUS-Adresse des DP-Partners
- **Partner-Adr**. : Adresse des zugeordneten logischen Adressbereichs (Sender)
- **Lokale Adr**. : Adresse des zugeordneten logischen Adressbereichs (Empfänger)

Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe zu diesem Register.

3.8.2 Beispiel für das Projektieren des direkten Datenaustauschs

Folgende Konfiguration wird projektiert:

- CPU 417-4 als DP-Master
- CPU 316-2 DP als Empfänger
- CPU 318-2 DP als Sender



Aufgabe

CPU 318-2 DP sendet 8 Worte konsistent zum DP-Master.

CPU 316-2 DP empfängt von diesen Daten die ersten 2 Bytes.

Vorgehensweise

1. Konfigurieren Sie 3 Stationen jeweils mit den CPUs. Vergeben Sie aussagekräftige Namen, z. B. "DP-Master-Station", "Empfänger-Station", "Sender-Station".
2. Projektieren Sie die Sender- und Empfänger-Station als I-Slave:
   - Doppelklicken Sie auf die Zeile DP-Master.
   - Wählen Sie das Register "Betriebsart".
   - Wählen Sie die Option "DP-Slave".
3. In der Master-Station:
   - Ziehen Sie per Drag & Drop das Symbol für CPU 31x 2-DP aus dem Fenster "Katalog" (PROFIBUS-DP, Ordner "bereits projektierte Stationen") an das DP-Mastersystem.
     Es erscheint das Dialogfeld "DP-Slave-Eigenschaften", Register "Kopplung".
   - Markieren Sie einen Slave im Feld "Projektierte Slavesteuerungen" und klicken Sie auf die Schaltfläche "koppeln", anschließend auf "OK".
   - Wiederholen Sie den Vorgang, um die zweite, als I-Slave projektierte Station an das Mastersystem anzuschließen.

4. Projektieren Sie den Adressbereich der Senderstation, so dass über die Adresse E 200 der DP-Master die Daten von CPU 318-2 DP liest:
   - Doppelklicken Sie auf die Zeile DP-Slave der CPU 318-2 DP.
   - Wählen Sie das Register "Konfiguration" und klicken auf die Schaltfläche "neu". Füllen Sie die Felder im Eigenschaftsdialog folgendermaßen aus:

Sender- Station (lokal)	Mode = MS (Master-Slave) Adress-Typ = Ausgang Adresse = 100
PROFIBUS- DP-Partner	PROFIBUS-Adresse = 2 (fest, PROFIBUS-Adresse des DP-Masters) Adress-Typ = Eingang Adresse = 200
Länge, Einheit, Konsistenz	Länge = 8 Einheit = Wort Konsistenz = Gesamt (gesamte Länge)

5. Projektieren Sie die Adressbereiche des Empfängers:
   - Doppelklicken Sie auf die Zeile DP-Slave der CPU 316-2-DP.
   - Wählen Sie das Register "Konfiguration" und klicken auf die Schaltfläche "neu". Füllen Sie die Felder im Eigenschaftsdialog folgendermaßen aus, damit die CPU 316-2 über die Adresse E 120 auf die Daten zugreift, welche die CPU 318-2 DP ihrem DP-Master schickt:

Empfänger- Station (lokal)	Mode = DX (Direkter Datenaustausch) Adress-Typ = Eingang (fest) Adresse = 120
PROFIBUS- DP-Partner	PROFIBUS-Adresse = 3 (wird zur Auswahl angeboten) Adress-Typ = Eingang (fest) Adresse = 200 (wird zur Auswahl angeboten)
Länge, Einheit, Konsistenz	wird automatisch von den Einstellungen in der Sender - Station übernommen. Ändern Sie die Länge auf 1 (Wort), da nur die ersten 2 Bytes gelesen werden sollen

Besonderheit

Sie können prinzipiell auch eine größere Adresse als E 200 einstellen, z. B. E 202. STEP 7 passt dann automatisch die Länge der konsistenten Daten an. Außerdem können Sie eine kleinere Länge einstellen als der Sender vorgibt (z. B. 1 Byte).

Hinweis

Wenn beim Sender 3 oder mehr als 4 Bytes konsistente Länge eingestellt ist und die Daten mit SFC 15 (DPWR_DAT) übertragen werden, dann **muss** der Empfänger immer die SFC 14 (DPRD_DAT) verwenden, auch wenn z. B. nur 1 Byte gelesen wird!

Wenn Sie in diesem Fall Lade-Operationen (L EB..) verwenden, dann wird eine "0" eingelesen (falscher Wert).

Aufruf der SFC 15 im Sender (CPU 318-2 DP)

```
CALL  "DPWR_DAT"
    LADDR  :=W#16#64              //Anfangsadresse A 100
    RECORD :=P#M 10.0 BYTE 16     //Quellbereich für Nutzdaten
    RET_VAL:=MW100                //Rueckgabewert
```

Aufruf der SFC 14 im Empfänger (CPU 316-2 DP)

```
CALL  "DPRD_DAT"
    LADDR  :=W#16#78             //Anfangsadresse E 120
    RET_VAL:=MW100               //Rueckgabewert
    RECORD :=P#M 10.0 BYTE 2     //Zielbereich fuer Nutzdaten
```

3.8.3 DP-Slave (GSD Rev. 5) als Empfänger für Direkten Datenaustausch projektieren

Ab STEP 7 Version 5.3 können Sie DP-Slaves über GSD-Datei installieren ("Normslaves"), die als Empfänger für Direkten Datenaustausch projektiert werden können.

Die Projektierung des Direkten Datenaustauschs ("Querverkehr") ist für GSD-Dateien ab Revision 5 möglich.

Schlüsselwörter in der GSD-Datei

Ein DP-Slave mit dem GSD-Eintrag "Subscriber_supp =1" kann als Empfänger (Subscriber) projektiert werden. In STEP 7 bewirkt dieser Eintrag, dass im Eigenschaftsdialog des DP-Slaves das Register "Adress-Konfiguration" enthalten ist, in dem Sie die Zuordnung der Eingangs- und Ausgangsbereiche treffen können.

Ein DP-Slave mit dem Eintrag "Publisher_supp =1" kann als Sender (Publisher) für Direkten Datenaustausch herangezogen werden. Die Eingangsbereiche eines solchen DP-Slaves können im Register "Adress-Konfiguration" des Subscribers ausgewählt ("abonniert") werden. DP-Slaves ohne diesen Eintrag, d. h. ohne "Publisher-Fähigkeit", werden erst gar nicht als Sender für Direkten Datenaustausch angeboten.

Weitere Einträge in der GSD-Datei werden von STEP 7 automatisch berücksichtigt. Bei der Konsistenzprüfung z. B. wird die maximale Anzahl von Beziehungen für den Direkten Datenaustausch berücksichtigt. Wenn diese Anzahl überschritten wird, werden Sie durch eine Meldung dazu aufgefordert, die Anzahl zu reduzieren.

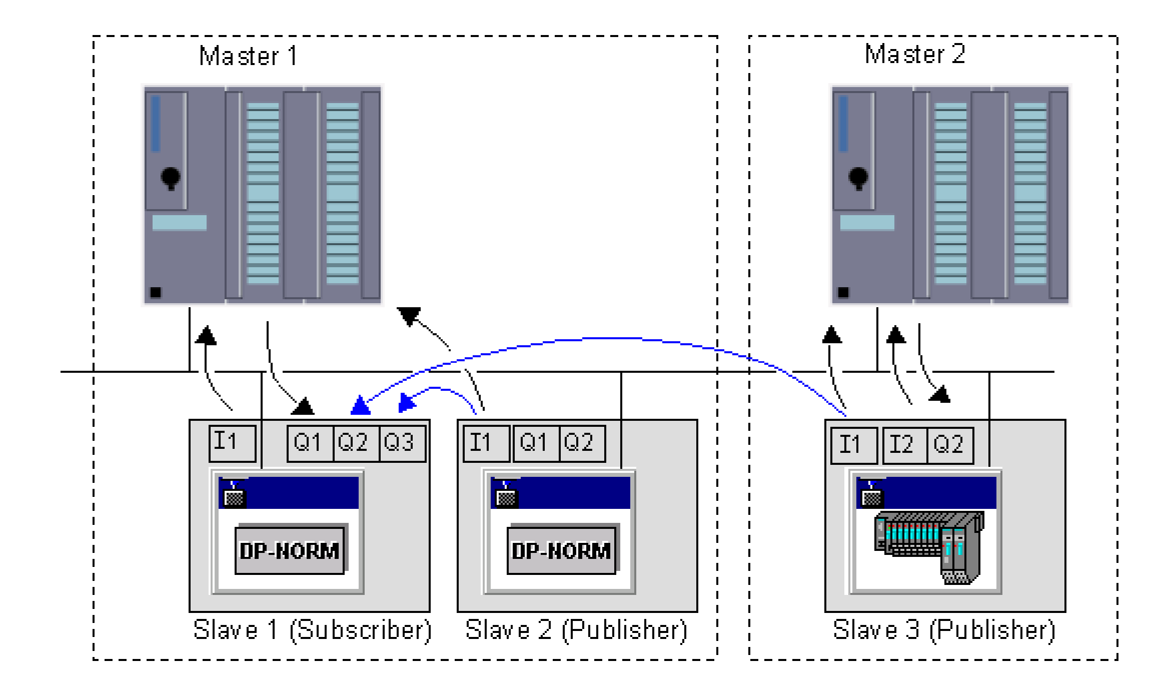
Konzept

Wie beim Direkten Datenaustausch z. B. zwischen Daten sendenden DP-Slaves und Daten empfangenden I-Slaves werden Daten ohne Umweg über einen DP-Master direkt zwischen DP-Slaves ausgestauscht.

Im Unterschied zum Daten empfangenden I-Slave, der die Eingangsdaten eines sendenden DP-Slaves in einem eigenen lokalen Adressbereich "mithört" werden bei einem Daten empfangendem "Normslave" die Eingangsdaten des sendenden DP-Slaves (Publisher) direkt auf die Ausgänge des empfangenden DP-Slaves (Subscriber) abgebildet.

Das bedeutet, dass bei der Projektierung des Empfängers festgelegt wird, ob ein Ausgangsbyte vom DP-Master oder von einem sendenden DP-Slave (Publisher) versorgt wird.

Das folgende Bild verdeutlicht beispielhaft den Sachverhalt.



Dargestellt sind zwei Mastersysteme in einer Konfiguration für den Direkten Datenaustausch.

Slave 1 wurde als Empfänger für Direkten Datenaustausch projektiert (Subscriber). Dargestellt ist der Datenaustausch zwischen Master und Slaves.

Slave 1 gibt die Eingangsdaten des Slave 2 auf seinem Ausgangsdatenbereich Q2 aus. Beide Bereiche müssen dieselbe Länge haben, mindestens ein Byte.

Slave 1 gibt auch die Eingangsdaten des Slave 3 auf seinem Ausgangsdatenbereich Q3 aus. Beide Bereiche haben ebenfalls dieselbe Länge.

Für den Master 1 hat Slave 1 (Subscriber) nur den Ausgangsbereich A1. Die Ausgangsbereiche A2 und A3 sind für ihn praktisch nicht vorhanden.

Regeln und Hinweise

Der Direkte Datenaustausch zwischen Empfänger (Subscriber) und Sender (Publisher) ist beschränkt auf DP-Slave (Slave-to-Slave-Kommunikation).

Direkter Datenaustausch zwischen DP-Slaves unterschiedlicher Mastersysteme ist möglich. Voraussetzung ist, dass beide Master am selben PROFIBUS-Subnetz angeschlossen sind.

Ausgangsbereiche des Subscribers sind in der Regel dem DP-Master zugeordnet und können per Projektierung einem Publisher zugeordnet werden. Es ist auch möglich, einen Ausgangsbereich weder dem DP-Master noch einem Publisher zuzuordnen. In diesem Fall werden die Ausgangsbereiche mit "0" belegt. Die Konsistenzprüfung liefert für solche Bereiche eine Warnung.

Der Direkte Datenaustausch ist nicht beschränkt auf Normslaves. Jeder Slave im Hardware Katalog (Ordner "PROFIBUS DP"), der als Sender bzw. Empfänger für Direkten Datenaustausch ausgewiesen ist (siehe Infotext im Hardware Katalog), kann verwendet werden.

Vorgehensweise

1. Importieren Sie die benötigten GSD-Dateien von Slaves, die als Publisher oder Subscriber konfiguriert werden sollen.
2. Konfigurieren Sie ein Mastersystem mit diesen Slaves.
3. Für einen Slave, der als Subscriber projektiert werden soll, führen Sie folgende Schritte durch, und zwar für jede in Frage kommende DP-Kennung ("Baugruppe"):
   - Doppelklicken Sie auf die DP-Kennung.
   - Wählen Sie das Register "Adress-Konfiguration"
   - Ordnen Sie die jeweiligen Adressbereiche zu: Entweder dem Master (Voreinstellung) oder einem Publisher oder keinem Teilnehmer.
     Wenn Sie einen Adressbereich der DP-Kennung auf den **Mode** "**DX**" einstellen, dann ist dieser Adressbereich aus Sicht der DP-Master-CPU unsichtbar, d. h. für diesen Adressbereich gibt es keine logischen Adressen für die DP-Master-CPU. Angezeigt wird im Dialog der Adressbereich des Publishers (DP-Partner), der die Ausgänge des Subscribers steuert.
     Im Bild oben ist das z. B. der Adressbereich Q2 von Slave 1.
     Q2 ist aus Sicht von Master 1 unsichtbar. Bei der Projektierung werden Name, PROFIBUS-Adresse und logischer Adressbereich für `I1` von Slave 3 (Publisher) angezeigt (z. B. E 100).
     Wenn Sie einen Adressbereich der DP-Kennung auf den **Mode** "**MS**" einstellen, dann ist dieser Adressbereich aus Sicht der DP-Master-CPU sichtbar, d. h. bei der Projektierung wird dieser Adressbereich auf logische Ausgangsadressen (z. B. A 100) abgebildet.
     Wenn Sie beim Subscriber einen Adressbereich der DP-Kennung auf den **Mode** "**--**" einstellen, dann ist dieser Adressbereich aus Sicht der DP-Master-CPU unsichtbar und dieser Bereich wird auch von keinem anderen Teilnehmer gesteuert. Bei der Projektierung wird dieser Adressbereich nicht auf logische Adressen abgebildet.

In der Online-Hilfe zum Register "Adress-Konfiguration" finden Sie die notwendigen Angaben zur Auswahl der Adressbereiche und ein Beispiel.

- Quittieren Sie die Einstellungen mit "OK"

4. Projektieren Sie die übrigen Slaves der Station und den Master mit allen Baugruppen.
5. Speichern und übersetzen Sie die Konfiguration.
6. Laden Sie die Hardware Konfiguration in die Station.
   Wenn mehrere Mastersysteme vom Direkten Datenaustausch betroffen sind, müssen die betroffenen Stationen ebenfalls geladen werden.

3.9 Arbeiten mit GSD-Dateien

GSD-Datei für DP-Slaves

In einer GSD-Datei (Geräte-Stammdaten-Datei) sind alle Eigenschaften eines DP-Slaves hinterlegt. *STEP 7* benötigt für jeden DP-Slave eine GSD-Datei, damit der DP-Slave im Baugruppenkatalog angewählt werden kann. Für Fremdgeräte, die DP-Slaves sind, wird eine GSD-Datei vom Hersteller mitgeliefert.

GSD-Datei für IO-Devices

Ähnlich wie für DP-Slaves gibt es für IO-Devices eine GSD Datei (Generic Station Description), in der alle Eigenschaften des IO-Devices hinterlegt sind. Allerdings haben diese GSD-Dateien die Dateiendung "*.xml".

3.9.1 Installieren einer GSD-Datei

Falls ein DP-Slave oder ein IO-Device nicht im Fenster "Hardware Katalog" erscheint, müssen Sie die entsprechende, vom Hersteller gelieferte GSD-Datei installieren. Eine andere Möglichkeit besteht darin, auf GSD-Dateien zurückzugreifen, die in einem anderen Projekt verwendet wurden.

Voraussetzungen

Die benötigten GSD Dateien müssen sich z. B. in einem Verzeichnis auf der Festplatte befinden oder in einem STEP 7-Projekt, auf das Sie Zugriff haben. GSD-Dateien werden immer mit dem Projekt zusammen gespeichert, d. h. alle zur Darstellung des Gerätes relevanten Informationen (auch die Symbole) sind auch im gespeicherten Projekt verfügbar.

Vorgehen

1. Schließen Sie alle Stationen in HW Konfig
2. Wählen Sie den Menübefehl Extras > GSD-Dateien installieren.
3. Im Dialog "GSD-Dateien installieren" wählen Sie die Quelle aus:

   Das Verzeichnis, in dem die GSD-Dateien liegen oder

   Das STEP 7-Projekt, in dem die GSD-Dateien enthalten sind.
4. Aus der Liste der angezeigten GSD-Dateien wählen eine oder mehrere Dateien aus und klicken auf die Schaltfläche "Installieren".

Wenn nicht alle Dateien installiert werden konnten oder während der Installation Fehler auftraten, legt STEP 7 eine Protokolldatei an. Diese Protokolldatei können Sie öffnen, indem Sie auf die Schaltfläche "Protokoll anzeigen" klicken.

Überschreiben von GSD-Dateien

Zur Darstellung von DP-Slaves nutzt STEP 7 GSD-Dateien und Symbole, die in STEP 7 installiert sind, d. h.

- mit STEP 7 automatisch installiert wurden oder
- nachträglich installiert worden sind

Beim nachträglichen Installieren bzw. Importieren werden die bereits vorhandenen GSD-Dateien/Symbole nicht vollständig gelöscht, sondern in folgendem Sicherungsverzeichnis abgelegt:

\\Step7\S7data\Gsd\Bkp[Nr.],

wobei [Nr.] eine fortlaufende Nummer ist, die STEP 7 automatisch vergibt.

Wiederherstellen überschriebener GSD-Dateien

Um versehentlich überschriebene GSD-Dateien/Symbole wiederherzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Extras > GSD-Dateien installieren**.
2. Navigieren Sie im dann folgenden Dialogfeld auf das Verzeichnis **\\Step7\S7data\Gsd\Bkp**[**Nr.**].
   Achten Sie darauf, dass Sie das gewünschte Sicherungsverzeichnis wählen (u. U. im Explorer anhand des Datums/Uhrzeit das gewünschte Verzeichnis heraussuchen).
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Öffnen".

3.9.2 Wissenswertes zu GSD-Revisions

Die Eigenschaften von DP-Slaves werden durch GSD-Dateien für Projektierungstools verfügbar gemacht.

Funktionserweiterungen im Bereich der Dezentralen Peripherie haben Auswirkungen auf die GSD-Spezifikation, z. B. führen sie zur Definition neuer Schlüsselwörter.

Das führt zu einer Versionierung der Spezifikation. Die Version der Spezifikation, nach der sich eine GSD-Datei richtet, heißt bei GSD-Dateien "GSD-Revision".

Die GSD-Revision ist als Schlüsselwort "GSD_Revision" in GSD-Dateien ab GSD-Revision 1 obligatorisch enthalten. GSD-Dateien ohne dieses Schlüsselwort werden daher von Projektierungstools als GSD-Revision "0" interpretiert.

STEP 7 V5.1, Servicepack 3

Diese Version von STEP 7 kann GSD-Dateien bis GSD-Revision 4 interpretieren. Das heißt, dass Sie neue Funktionen auch für DP-Slaves nutzen können, die über GSD (Revision 4) installiert werden:

- F-Parametrierung von Modulen
- Diagnosemeldungen für Alarmblöcke
- Äquidistanz (Isochron-Modus)

Besonderheiten

Beachten Sie, dass zum Editieren von F-Parametern das Optionspaket COM PROFISafe installiert sein muss. Wenn das Optionspaket nicht installiert ist, sind die Parameter nicht sichtbar und können infolgedessen auch nicht verändert werden. Die F-Parameter bleiben aber bestehen (Vorgabewerte aus GSD-Datei oder mit COM PROFISafe geänderte Werte) und werden beim Erzeugen der Konfiguration mit berücksichtigt (siehe Dokumentation zu dezentralen F-Systemen).

Folgende Funktionen, die in der GSD-Revision 4 möglich sind, werden nicht unterstützt:

- Zweites Parametriertelegramm (extended Parameterization)
- Subscriber-Funktionen (Empfangsfähigkeit für Direkten Datenaustausch/Querverkehr)
- Schlüsselwörter für HART-Parametrierung

STEP 7 V5.3

Diese Version von STEP 7 kann GSD-Dateien bis GSD-Revision 5 interpretieren. Das heißt, dass Sie neue Funktionen auch für DP-Slaves nutzen können, die über GSD (Revision 5) installiert werden:

- Verwendung eines DP-Slaves als Empfänger (Subscriber) für den Direkten Datenaustausch (Querverkehr).
- Redundante Projektierung eines DP-Slaves in einer H-Station.
  Ein DP-Slave ist redundant projektierbar, wenn der GSD-Eintrag "Slave_Redundancy_supp = 8" vorhanden ist.
- Uhrzeitsynchronisation für DP-Slaves.
  Ein DP-Slave mit dem GSD-Eintrag "Time_Sync_supp = 1" bietet das Register "Uhrzeitsynchronisation" zur Projektierung dieser Funktion.

STEP 7 V5.3 Servicepack 1

Diese Version von STEP 7 kann neben GSD-Dateien für DP-Slaves (bis Revision 5) auch GSD-Dateien für PROFINET IO-Devices im XML-Format (Generic Station Description) interpretieren. Die Hantierung beider Formen von GSD-Dateien ist identisch.

Besonderheiten gibt es hinsichtlich der Namensgebung dieser neuen GSD-Dateien und hinsichtlich der Versionierung. STEP 7 V5.3 Servicepack 1 interpretiert GSD-Dateien mit dem GSDML-Schema V1.0.

3.9.3 Wissenswertes zu GSD-Dateien für PROFINET IO-Devices

Grundsätziches

Die Eigenschaften von PROFINET IO-Devices sind nicht in einer Schlüsselwort-basierten Textdatei hinterlegt (wie bei PROFIBUS DP-Slaves), sondern in einer XML-Datei, deren Struktur und Regeln von einem GSDML-Schema bestimmt wird.

Die Sprache zur Beschreibung der GSD Dateien ist GSDML (Generic Station Description Markup Language). Sie wird durch das GSDML Schema definiert.

Ein GSDML-Schema enthält Gültigkeitsregeln, die es erlauben, z. B. die Syntax einer GSD-Datei zu überprüfen. GSDML-Schemata (in Form von Schema-Dateien) beziehen Hersteller von IO-Devices von PROFIBUS International.

Funktionserweiterungen im Bereich von PROFINET IO haben Auswirkungen auf die GSDML-Spezifikation und das zugehörige Schema. Durch eine Funktionserweiterung entsteht eine neue Version der Spezifikation und des Schemas.

Namen der GSD-Dateien für IO-Devices

Der Aufbau des Namens für eine GSD-Datei wird am folgenden Beispiel erläutert.

"`GSDML-V1.0-Siemens-ET200S-20030616.xml`"

Namensbestandteil	Erläuterung
GSDML	Zeichenfolge, mit der jede GSD-Datei für IO-Devices beginnt
V1.0	Version des GSDML-Schemas
Siemens	Hersteller
ET200S	Name des Gerätes
20030616	Kennzeichnung des Ausgabestands (Datum)
.xml	Dateiendung

Im Hardware Katalog werden bei Namensgleichheit immer die GSD-Dateien mit der neuesten Version bzw. des neuesten Ausgabestands berücksichtigt.

Versionierung der GSD-Dateien für IO-Devices

Für GSD-Dateien gibt es eine zweigeteilte Versionsinformation:

Zum einen wird die Version des GSDML-Schemas angegeben. Dadurch ist festgelegt, welchen Sprachumfang eine GSD-Datei nutzt.

Zum anderen wird der Ausgabestand in Form eines Datums angegeben. Der Ausgabestand von GSD-Dateien erhöht sich, wenn z. B eine Fehlerbeseitigung durchgeführt wurde oder eine Funktionserweiterung eingebracht wurde.

3.10 DPV1

3.10.1 Wissenswertes über PROFIBUS DPV1

Im Folgenden finden Sie Informationen zu den Themen:

- Neue Mechanismen, die DPV1-Master und DPV1-Slaves mit sich bringen
- Was sich für Sie beim Konfigurieren und Programmieren dieser Komponenten ändert

Zusätzliche Informationen

Im Internet unter den Customer-Support-Seiten ist zu diesem Thema ein FAQ erschienen mit der Beitrags-ID: 7027576. (Titel "Umstieg auf DPV1"; siehe unter Automatisierungssysteme > SIMATIC Dezentrale Peripherie > PROFIBUS > Allgemeines).

Woran erkennt man einen DPV1-Master/-Slave?

CPUs der Familie S7-400 mit integrierter DP-Schnittstelle unterstützen die DPV1-Master-Funktionalität ab Firmware-Version 3.0.

Auch der neue CP 443-5 (DX03) hat die DPV1-Master-Funktionalität.

DP-Slaves, die im Hardware-Katalog von STEP 7 unter ihrem Familiennamen zu finden sind, sind im Info-Text als DPV1-Slaves zu erkennen.

DP-Slaves, die in STEP 7 über **GSD-Dateien** eingebracht werden, unterstützen ab GSD-Revision 3 die DPV1-Funktionalität.

Zusätzliche Funktionalität bei DPV1-Geräten (Master/Slaves)

DP-Master und DP-Slaves, die DPV1 unterstützen, haben gegenüber den "alten" Geräten (oft auch als "Normmaster" bzw. "Normslaves" bezeichnet) folgende, zusätzliche Funktionen:

- Der azyklische Datenaustausch zwischen Master und Slave wird unterstützt (Datensatz lesen/schreiben, z. B. um einen Slave im Betrieb umzuparametrieren). Die Datensätze einer Baugruppe und der Aufbau dieser Datensätze ist der Dokumentation der jeweiligen Baugruppe/ des jeweiligen Moduls zu entnehmen.

- Alarme können von einem DPV1-Slave gestellt werden, die eine Behandlung des alarmauslösenden Ereignisses in der Master-CPU sicherstellen. Auch im Betriebszustand STOP werden die Alarmdaten in der CPU ausgewertet (Aktualisierung des Diagnosepuffers und des Baugruppenzustands); eine OB-Bearbeitung findet aber im STOP nicht statt.
  Neben den aus der SIMATIC bekannten Alarmen (z. B. Diagnosealarm bei ET 200M) werden jetzt auch die neuen Alarme Statusalarm, Update-Alarm und Herstellerspezifischer Alarm unterstützt.

Anmerkung: auch bei DP-Slaves, die bisher voll in STEP 7 integriert waren (d. h. Slaves, die nicht über GSD-Datei konfiguriert wurden, sondern über STEP 7-internes Baugruppenwissen), sind diese Funktionen zum Teil unterstützt worden. Allerdings mit einer S7-spezifischen Bedeutung z. B. von Datensatz-Inhalten. Neu ist, dass diese Funktionen nun auch unabhängig vom Hersteller zur Verfügung stehen (z. B. bei DP-Slaves mit GSD-Datei der Revision 3).

3.10.2 Konfigurieren von DPV1-Geräten

Umstellen der Schnittstelle des DP-Masters und Anordnen der DP-Slaves

Wenn Sie beim Hardware konfigurieren mit STEP 7 einen DP-Master mit DPV1-Funktionalität in den zentralen Baugruppenträger stecken, ist die DPV1-Betriebsart voreingestellt. Um die Betriebsart umzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Doppelklicken Sie auf die Zeile "DP-Master" der CPU in der Konfigurationstabelle. Diese Zeile repräsentiert die DP-Schnittstelle.
2. Klicken Sie im Eigenschaftsdialog dieser Schnittstelle auf die Klappliste "DP-Mode" und wählen die gewünschte Betriebsart:
   - "S7-kompatibel", wenn keine DPV1-Funktionen genutzt werden
   - "DPV1", wenn DPV1-Funktionen genutzt werden.
3. Ordnen Sie die benötigten DP-Slaves am DP-Mastersystem an.
   Dabei gilt:
   - An einer DP-Schnittstelle mit DPV1-Betriebsart können prinzipiell auch DP-Slaves betrieben werden, die diese Funktionalität nicht unterstützen (z. B. DP-Slaves mit GSD-Revision < 3).
   - An einer DP-Schnittstelle in der Betriebsart "S7-kompatibel" können prinzipiell auch DPV1-Slaves betrieben werden. Die DPV1-Funktionalität wird dann automatisch abgeschaltet. Herstellerspezifische Projektierungsregeln bei bestimmten DP-Slaves können allerdings zwingend einen DPV1-Betrieb fordern, so dass Sie diese DP-Slaves nicht an das DP-Mastersystem anordnen können (wird automatisch beim Konfigurieren geprüft)!

Konsequenzen bei Umschaltung der DP-Master-Schnittstelle

Fall 1: DP-Master-Schnittstelle soll auf "DPV1" umgestellt werden:

Die bisher angeschlossenen DP-Slaves ohne DPV1-Funktionalität können Sie weiterhin an dieser Schnittstelle betreiben.

Fall 2: DP-Master-Schnittstelle soll von "DPV1" auf "S7-kompatibel" umgestellt werden:

STEP 7 prüft, ob alle DP-Slaves auf diese Betriebsart umgestellt werden können. Falls ein DP-Slave zwingend eine DPV1-Funktionalität erfordert, z. B. ein Alarm zwingend aktiviert sein muss, dann kann dieser DP-Slave nicht an dem DP-Master in der Betriebsart "S7-kompatibel" betrieben werden.

Änderungen im Aufbau eines DPV1-Slaves

DPV1-Slaves haben ein neues Steckplatzmodell ("Slotmodell") gegenüber den bisher bekannten. Die Auswirkungen für Sie als STEP 7-Anwender sind aber gering.

Wie bisher adressieren Sie i. d. R. die dezentralen Ein-/Ausgänge über logische Adressen. Die Umsetzung der Steckplatz-Adresse in eine logische Adresse geschieht automatisch bzw. dialoggeführt beim Konfigurieren eines DP-Slaves. Die Zuordnung zwischen Steckplatz und Adresse in der Konfiguration entspricht dabei der Zuordnung, die Sie über Adressumrechnungen im Anwenderprogramm ermitteln können (Umrechnung der physikalischen Adresse in ein logische und umgekehrt – mittels SFC 5 und SFC 49).

Ab STEP 7 V5.1, Servicepack 2, beginnen die Steckplätze in der Detailsicht eines DPV1-Slaves immer mit Steckplatz 1. Das hat zur Folge, dass bei DP-Slaves, die nicht über GSD-Datei projektiert werden, die DP-Anschaltung (z. B. eine IM 153) auf Steckplatz 2 sichtbar wird.

Diagnoseadresse

Die Diagnoseadresse eines DP-Slaves ändert sich durch die Umstellung nicht. Bei DPV1-Slaves wird sie automatisch dem "virtuellen" Steckplatz "0" als Stationsstellvertreter zugeordnet.

Generell gilt folgende Zuordnung:

- Dem virtuellen Steckplatz 0 mit seiner Diagnoseadresse werden Diagnosen und Alarme zugeordnet, die nur dem gesamten DP-Slave zugeordnet werden können: z. B. Alarme von Baugruppen auf nicht projektierten Steckplätzen, Stationsausfall/Stationswiederkehr (OB 86):
- Den übrigen Steckplätzen mit ihrer jeweiligen Anfangsadresse werden Diagnosen und Alarme zugeordnet, die von dieser Baugruppe ausgehen (z. B. von einer DP-Anschaltung IM 153-2 auf Steckplatz 2).

3.10.3 Programmieren von DPV1-Geräten

Neue Alarm-OBs für DPV1-Ereignisse

DPV1-Slaves können Alarme auslösen. Für Diagnosealarme, Prozessalarme, Ziehen-/Steckenalarme können Sie die entsprechenden OBs verwenden, die das Betriebssystem der S7-CPUs bisher auch schon zur Verfügung stellte.

Neu sind OBs für folgende Alarme:

DPV1-Alarm	**OB**	**Erläuterung**
Statusalarm	OB 55	Der Statusalarm kann ausgelöst werden, wenn der Betriebszustand einer Baugruppe bzw. eines Moduls wechselt, z. B. von RUN nach STOP. Eine genaue Beschreibung der Ereignisse, bei denen ein Statusalarm ausgelöst wird, können Sie der Dokumentation des jeweiligen Herstellers des DPV1-Slaves entnehmen.
Update-Alarm	OB 56	Ein Update-Alarm kann ausgelöst werden, wenn ein Steckplatz umparametriert wurde. Das kann z. B. durch lokalen oder durch entfernten Zugriff auf die Parameter verursacht worden sein. Eine genaue Beschreibung der Ereignisse, bei denen ein Update-Alarm ausgelöst wird, können Sie der Dokumentation des jeweiligen Herstellers des DPV1-Slaves entnehmen.
Herstellerspezifischer Alarm	OB 57	Das Ereignis, das den herstellerspezifischen Alarm auslöst, kann vom Hersteller eines DPV1-Slaves festgelegt werden

Neue SFBs und SFCs für Zugriffe auf DPV1-Slaves

Zum besseren Verständnis sind in der folgenden Tabelle die neuen Schnittstellen mit ihren Funktionen im Vergleich zu den bisher bekannten Schnittstellen - wo möglich - dargestellt. Ausführliche Informationen finden Sie in der Beschreibung zu den SFBs/SFCs sowie zu den neuen OBs. Eine Umstellung bestehender Projekte auf die neuen SFBs/SFCs ist nicht zwingend notwendig. Sie sollten die neuen SFCs/SFBs aber beim Anlegen neuer Projekte mit DPV1-Projektierung verwenden, um die volle Funktionalität bei DPV1 zu nutzen.

Funktion	Schnittstelle bisher	Schnittstelle neu (DPV1)	Bemerkungen
Datensatz lesen	SFC 59 RD_REC	SFB 52 RDREC	-
Datensatz schreiben	SFC 58 WR_REC	SFB 53 WRREC	-
Alarm von einem DP-Slave empfangen	-	SFB 54 RALRM	Der SFB muss in dem OB aufgerufen werden, den der Alarm auslöst.

Hinweis

Wenn ein DPV1-Slave über GSD-Datei projektiert ist (GSD ab Rev. 3) und die DP-Schnittstelle des DP-Masters ist auf "**S7-kompatibel**" eingestellt, dürfen im Anwenderprogramm keine Datensätze mit SFC 58/59 bzw. SFB 53/52 von den E/A-Baugruppen gelesen bzw. beschrieben werden. Der DP-Master adressiert in diesem Fall den falschen Steckplatz (projektierter Steckplatz+3).

Abhilfe: Schnittstelle des DP-Masters auf "DPV1" umstellen.

Checkliste für die Überprüfung bestehender Anwenderprogramme

Folgende Abschnitte des bestehenden Anwenderprogramms sind zu prüfen, wenn Sie mit STEP 7 ab V5.1, Servicepack 2 die Konfiguration bearbeitet haben und die Schnittstelle auf "DPV1" umgestellt haben:

Funktion	Was ist zu prüfen?
Adressumrechnungen	Wenn Sie im Anwenderprogramm Adressumrechnungen verwendet haben (SFC 5, SFC 49, SFC 50), dann müssen Sie für DP-Slaves, die über GSD-Dateien projektiert wurden, die Zuordnung Steckplatz <-> logische Anfangsadresse prüfen. Zusätzlich hat Steckplatz 0 eine Adresse. • DP-Slave über GSD-Datei eingebunden: Während bisher die erste E-/A-Baugruppe des DP-Slaves von den SFCs dem Steckplatz 4 zugeordnet wurde, ist jetzt die erste E-/A-Baugruppe dem Steckplatz 1 zugeordnet (wie in der Hardware-Konfiguration sichtbar). • DP-Slave in STEP 7 integriert (z. B. ET 200M): Anschaltungsbaugruppe (Steckplatz 2) hat eigene Adresse.
Diagnose auslesen mit SFC 13	Die ursprünglich vergebene Diagnoseadresse funktioniert auch weiterhin. Intern ordnet STEP 7 dieser Adresse den Steckplatz 0 zu. Der Diagnosedatensatz der DPV1-Slaves ist allerdings anders aufgebaut (siehe Beschreibung der DP-Slaves, bei ET 200M z. B. auch unter dem Stichwort "erweiterte Diagnose").
Datensätze lesen/schreiben	Wenn Sie mit der SFC 58 "WR_REC" Datensätze zu einem DPV1-Slave übertragen oder mit der SFC 59 "RD_REC" Datensätze von einem DPV1-Slave lesen und dieser im DPV1-Mode arbeitet, bewertet der DP-Master die vom Slave erhaltene Fehlerinformation wie folgt: Liegt die Fehlerinformation in den Bereichen W#16#8000 bis W#16#80FF oder W#16#F000 bis W#16#FFFF, reicht der DP-Master die Fehlerinformation an die SFC weiter. Liegt sie außerhalb, gibt er den Wert W#16#80A2 an die SFC und suspendiert den Slave. Zur Beschreibung der von DPV1-Slaves stammenden Fehlerinformationen siehe "Alarm von einem DP-Slave empfangen mit dem SFB 54 "RALRM" STATUS[3]"". Siehe auch: Sprünge in Sprachbeschreibungen, Baustein-Hilfen, Systemattribute
Systemzustandsliste auslesen	Wenn Sie die SFC 51 (RDSYSST) benutzen, um z. B. Baugruppenzustandsinformation oder Baugruppenträger / Stationszustandsinformation auszulesen, müssen Sie auch die geänderte Bedeutung der Steckplätze und den zusätzlichen Steckplatz 0 (s. o.) berücksichtigen.

Beispiel 1: Auswerten von Alarminfos aus OB 40 mit SFB 54 "RALRM"

Eine dezentral angeordnete S7-Digitaleingabebaugruppe (Anfangsadresse 288) löst einen Prozessalarm aus. Im OB 40 soll mittels Aufruf des SFB 54 "DP_ALRM" die Alarmzusatzinformationen dieser Baugruppe ausgelesen werden. Es wird geprüft, ob der erste Kanal einen Prozessalarm ausgelöst hat.

Die Alarmzusatzinformationen könnten bei S7-Baugruppen auch direkt aus der Startinformation des OB 40 ausgelesen werden. Die DPV1-Norm lässt aber prinzipiell bis zu 59 Bytes Alarmzusatzinformationen zu - zuviel für die Startinformation des OB 40.

Die Erläuterung zum SFB 54 sowie die Struktur der Alarmzusatzinformationen bei unterschiedlichen Alarmtypen finden Sie im Handbuch "Systemsoftware für S7-300/400 System- und Standardfunktionen" bzw. in der entsprechenden Online-Hilfe.

```
// ...
// ...
//Schalter fuer alarmausloesende Adresse (288)
      L     DW#16#120
      T     "MD10"

      CALL  "RALRM" , "DB54"
       MODE  :=1 //Funktionsmodus: 1=alle Ausgangsparameter setzen
(d. h. F_ID ohne Wirkung)
       F_ID  :="MD10" //Anfangsadresse des Steckplatzes, von dem ein
Alarm zugelassen wird
       MLEN  :=8 //Max. Laenge der Alarmzusatzinfo in Bytes (z. B.
fuer Kanalstatus der Baugruppe)
       NEW   :="Alarm_neu" //Alarm empfangen ? (ja = 1)
       STATUS:="DP_RALRM_STATUS" //Rueckgabewert mit
Funktionsergebnis/Fehlermeldung
       ID    :="Slotadresse_Alarm" //Anfangsadresse des
Steckplatzes, von dem ein Alarm empfangen wurde
       LEN   :="Laenge_Alarminfo" //Laenge der Alarmzusatzinfo (4
Byte Kopfinfo + z. B. 4 Byte bei S7-E/A-Baugruppen)
       TINFO :=P#M 100.0 BYTE 28 //Zeiger fuer OB-
Startinfo+Verwaltungsino: 28 Bytes ab MB 100
       AINFO :=P#M 130.0 BYTE 8 //Zeiger fuer Zielbereich der
Kopfinfo + Alarmzusatzinfo (max. 59 Bytes)
      U     M    124.0 //Ist Eingang 1 (Bit 0) der Alarmausloeser?
      SPB   Alrm
      BEA
Alrm: S     A      0.0 // Alarmbearbeitung
// ...
```

Beispiel 2: Auswerten von Diagnosedaten im OB 82 mit SFB 54 "RALRM"

Der Zielbereich für Diagnosedaten soll ausreichen für die Standard-Diagnose (6 Bytes), für die kennungsspezifische Diagnose (3 Bytes für 12 Steckplätze) sowie die für die Auswertung der gerätespezifischen Diagnose (nur Modulstatus, das sind weitere 7 Bytes).

Für weitergehende Auswertung (Kanalspez. Diagnose) wären zusätzliche Bytes zu reservieren, sofern der DP-Slave diese Funktion unterstützt.

```
// ...
// ...
      L     120  //Anfangsadresse festlegen fuer
                //Modul/Station,
      T     "Slotadresse_Diag"  //von der Diagnose geholt
                               //werden soll



      CALL  "RALRM" , "DB54"
       MODE  :="Alle_Params" // 1 = Alle Ausgangsparameter
                            //werden gesetzt
       F_ID  :="Slotadresse_Diag" //Anfangsadresse des
                                  //Steckplatzes, von dem
                                  //Diagnose geholt werden
                                  //soll
       MLEN  :=20 //Max. Laenge der Diagnosedaten in Bytes
       NEW   :="neu" //irrelevant
       STATUS:="RET_VAL" //Funktionsergebnis, Fehlermeldung
       ID    :="Slotadresse_Alarm" //Anfangsadresse des
Steckplatzes, von dem ein Alarm empfangen wurde
       LEN   :="Laenge_Alarminfo" //Laenge der Alarmzusatz
                                  //info (4 Byte Kopfinfo-
                                  //+16Bytes Diagnosedaten
       TINFO :=P#M 100.0 BYTE 28  //Zeiger fuer OB-Startinfo
                                  //+Verwaltungsinfo:
                                  //28 Bytes ab MB 100
       AINFO :=P#M 130.0 BYTE 20  //Zeiger auf Zielbereich,
                                  //in dem die Diagnosedaten
                                  //abgelegt werden sollen
```

```
// ...
//Struktur der abgelegten Diagnosedaten:
//   MB 130 bis MB 133: Kopfinfo (Laenge, Identifier,
     Steckplatz)
//   MB 134 bis MB 139: Standard-Diagnose (6 Bytes)
//   MB 140 bis MB 142: Kennungsspezifische Diagnose
     (3 Bytes)
//   MB 143 bis MB 149: Modulstatus (7 Bytes)
// ...
      U     M    141.0 //Steckplatz 1 mit Fehler?
      SPB   stp1
      BE

stp1: L     MB   147 //Modulstatus Steckpl. 1 bis 4 holen
      UW    W#16#3 //Stecklpl 1 herausfiltern
      L     W#16#2 //2-Bit-Status 'wrong module' falsche
Baugruppe gesteckt
      ==I
      S     A      0.1 //Reaktion auf falsches Modul

      L     MB   147 //Modulstatus Steckpl. 1 bis 4 holen
      UW    W#16#3   //Stecklpl 1 herausfiltern
      L     W#16#1   //2-Bit-Status 'invalid data'
                     //ungueltige Nutzdaten
      ==I
      S     A      0.2 //Reaktion auf ungueltige Nutzdaten
//..
```

3.10.4 Das Steckplatzmodell der DPV1-Slaves bei I-Slaves

Im Folgenden geht es darum, die Zuordnung von Adressen (E-/A-Adressen und Diagnoseadressen) zu den Steckplätzen (Slots) im DPV1-Modell sichtbar zu machen. Insbesondere die Adressen, die keine Nutzdaten transportieren, und deren Projektierung sollen besonders betrachtet werden.

Das Steckplatzmodell bei DPV1

Bei DPV1 (IEC 61158) ist ein Slave genauso wie bei DP (EN 50 170) aus Steckplätzen (Slots) aufgebaut. Die Nummern der Steckplätze sind 0, 1, ...n. Der Steckplatz 0 - dieser Steckplatz ist neu - hat herausragende Bedeutung, weil er Stellvertreter des gesamten DP-Slaves ist.

Stellvertreter bedeutet, dass z. B. Alarme, die vom Steckplatz 0 ausgelöst wurden, vom gesamten DP-Slave kommen und nicht von einem ganz bestimmten Steckplatz innerhalb des DP-Slaves. Diagnosen, die von diesem Steckplatz kommen, sind dem DP-Slave insgesamt zugeordnet und nicht einem einzelnen Steckplatz bzw. einer einzelnen Baugruppe.

Exkurs: Adressen für DP-Schnittstellen

Aus Sicht der CPU gibt es für jede ihrer Schnittstellen eine separate logische Adresse.

Die Adresse finden Sie im Register "Adressen" sowohl der Master- als auch der Slave-Schnittstelle (Doppelklick auf die Zeile "DP" in der Konfigurationstabelle).

Diese Adressen haben nichts mit dem Steckplatzmodell von DP-Slaves zu tun, sondern dienen lediglich zur CPU-internen Identifikation von z. B. einem Ausfall der Schnittstelle. Für das Anwenderprogramm ist diese Adresse von geringer Bedeutung.



Steckplätze und Adressen für Nutzdaten

Generell gilt, dass jeder Hersteller eines DP-Slaves frei bestimmen kann, welche Daten von welchem Steckplatz kommen.

Bei DP-Slaves, die über STEP 7-internes Baugruppenwissen in STEP 7 projektiert werden (oft auch als "S7-Slaves" bezeichnet) befindet sich die erste E-/A-Baugruppe immer auf Steckplatz 4. Im Gegensatz dazu können DP-Slaves, die über GSD-Datei in STEP 7 installiert werden, Nutzdaten ab Steckplatz 1 haben.

Da dezentrale Peripheriedaten in der Regel wie zentrale Peripheriedaten über ihre Adressen angesprochen werden, bedeutet das für S7-Slaves, dass Nutzdaten ab der Anfangsadresse des Steckplatzes 4 adressiert werden.

Das gilt auch für Intelligente DP-Slaves. Bei Intelligenten DP-Slaves können Sie E-/A-Speicherbereiche des Slaves über eine Tabelle (Register "Konfiguration") den E-/A-Speicherbereichen des Masters zuordnen. Während des Betriebes (zyklischer Datenaustausch) werden dann die Daten, die Sie im Anwenderprogramm des Intelligenten DP-Slaves in diese Speicherbereiche transferieren, in die zugeordneten Speicherbereiche des Masters übertragen.

Allerdings bleibt Ihnen beim Projektieren der Adressen die Nummer des Steckplatzes verborgen, weil die Grenzen der Steckplätze nicht durch reale Baugruppen gebildet werden (wie z. B. bei ET 200M), sondern durch frei bestimmbare Längen der jeweiligen E-/A-Bereiche. Man spricht in diesem Fall auch von "virtuellen" Steckplätzen.

Wichtig für das Verständnis der Adresszuordnungen ist:

- Der Intelligente Slave hat zusätzlich zu seinen "realen" Steckplätzen "virtuelle" Steckplätze, die sich im Speicherbereich befinden.
- Die virtuellen Steckplätze werden wie die realen Steckplätze über logische Adressen angesprochen. Im Fall eines "normalen" DP-Slaves wie z. B. ET 200M über die Anfangsadresse einer Baugruppe, beim I-Slave über die projektierte Adresse im Register "Konfiguration" (E/A-Bereich).
- Die Adressen der virtuellen Steckplätze sind aus Sicht des DP-Masters andere als aus Sicht des DP-Slaves. Die Zuordnung ist projektierbar. Derselbe DP-Slave-Steckplatz wird daher i. d. R. vom DP-Master unter einer anderen Adresse angesprochen als vom DP-Slave.

Beispiel für eine Adresszuordnung bei Nutzdaten

lokal: DP-Slave		PROFIBUS-DP Part...						
E/A	Adr...	D.	P.	E/A	Adresse	Länge	Einheit	Konsistenz
E	2	8	2	A	4	1	B...	Einheit
A	5	8	2	E	6	1	B...	Einheit
E	8	8	2	A	8	1	B...	Einheit

Bisher schaut die Zuordnung der "virtuellen" Steckplätze also folgendermaßen aus.

Beispiel-Adresse aus Sicht des DP-Slaves	**Bedeutung (für DP-Slave)**	**Steckplatz (nicht sichtbar beim Projektieren)**	**Bedeutung (für DP-Master)**	**Beispiel-Adresse aus Sicht des DP-Masters**
		0		
		1		
		2		
		3		
E 2	Gelesen wird über Eingangsbyte 2 das, ...	4	... was der Master in das Ausgangsbyte 4 geschrieben hat.	A 4
A 5	Was im Slave auf Ausgangsbyte 5 geschrieben wurde ...	5	... kann im Master als Eingangsbyte 6 gelesen werden	E 6
E 8	...	6	...	A 8
		...		
		35		

Tipp: die Steckplatzzuordnung wird in der Adressübersicht der Master-CPU bzw. der Slave-CPU angezeigt.

Steckplätze und Adressen für Systeminformationen

Adressen für Systeminformationen werden dazu genutzt, um z. B. Diagnoseinformationen oder Informationen über Betriebszustandsübergänge hantieren zu können.

Adressen des DP-Slaves

Die Systeminformationen eines DP-Slaves sind auch Steckplätzen zugeordnet. Relevant für die Betriebsart DPV1 sind in diesem Zusammenhang folgende Steckplätze:

- Steckplatz 0 (Stationsstellvertreter):
  Über die Adresse dieses virtuellen Steckplatzes aus Sicht des **DP-Masters** diagnostiziert der DP-Master einen Ausfall bzw. Wiederkehr des Intelligenten DP-Slaves.
  Über die Adresse dieses virtuellen Steckplatzes aus Sicht des **DP-Slaves** diagnostiziert der Intelligente DP-Slave einen Ausfall bzw. Wiederkehr des DP-Masters.

- Steckplatz 2 (bei "normalen" DP-Slaves die DP-Anschaltung):
  Über die Adresse dieses virtuellen Steckplatzes aus Sicht des **DP-Masters** kann der DP-Master einen Betriebszustandswechsel des DP-Slaves feststellen. Über die Adresse dieses virtuellen Steckplatzes aus Sicht des **DP-Slaves** kann der DP-Slave einen Betriebszustandswechsel des DP-Masters feststellen.
- Nicht relevant für Intelligente DP-Slaves sind die Steckplätze 1 und 3.

In der Tabelle unten finden Sie eine Zuordnung für die Steckplätze 0 bis 3 ("virtuelle" Steckplätze). Unterhalb der Tabelle sind die Registerbezeichnungen beim Konfigurieren der Masterstation und der Slave-Station angegeben.

In STEP 7 werden die Adressen automatisch "von oben nach unten" vergeben, damit kein Konflikt mit Nutzdaten auftritt. Sie sollten die vorgeschlagenen Adressen übernehmen, auch wenn sie änderbar sind. Wenn das Anwenderprogramm auf unterschiedlichen CPUs laufen soll, dann prüfen Sie, ob die Adressen auch im Adressbereich der "kleinsten" CPU liegen.

Beispiel-Adresse aus Sicht des DP-Slaves	**Bedeutung (für DP-Slave)**	**Steckplatz (nicht sichtbar beim Projektieren)**	**Bedeutung (für DP-Master)**	**Beispiel-Adresse aus Sicht des DP-Masters**
8189	Stationsausfall / Stationswiederkehr des DP-Masters (siehe **1**)	0	Stationsausfall / Stationswiederkehr des DP-Slaves (siehe **3**)	16381
-	Nicht relevant	1	Nicht relevant	-
8188	Betriebszustands-übergang des DP-Masters (siehe **2**)	2	Betriebszustands-übergang des DP-Slaves (siehe **4**)	16380
-	Nicht relevant	3	Nicht relevant	-
	Nutzdaten (siehe oben)	4 ... 35	Nutzdaten (siehe oben)	

(1) Doppelklick auf DP-Schnittstelle des Intelligenten DP-Slaves (z. B. CPU 414-3 DP) in der Slave-Station, Register "Konfiguration", Eingabe in der Tabelle im Feld "Diagnose" möglich.

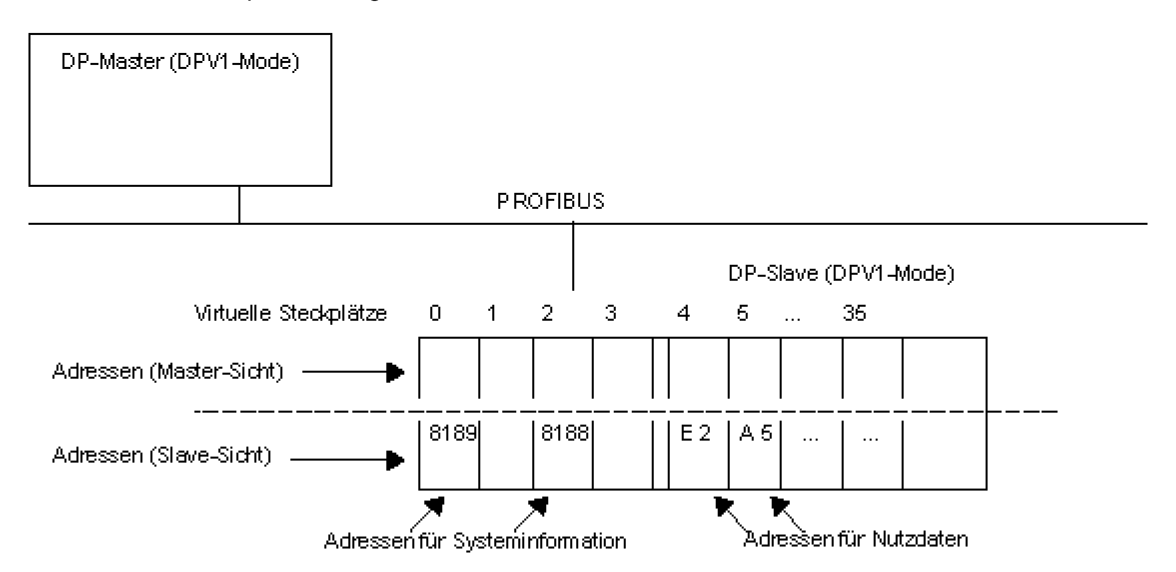
(2) Doppelklick auf DP-Schnittstelle des Intelligenten DP-Slaves (z. B. CPU 414-3 DP) in der Slave-Station, Register "Betriebsart", Eingabe unter der Option "DP-Slave" im Feld "Adresse für virtuellen Steckplatz 2" möglich.

(3) Doppelklick auf DP-Slave-Symbol in der Masterstation, Register "Allgemein", Eingabe unter "Adressen" im Feld "Diagnoseadresse" möglich.

(4) Doppelklick auf DP-Slave-Symbol in der Masterstation, Register "Allgemein", Eingabe unter "Adressen" im Feld "Adresse für virtuellen Steckplatz 2" möglich.

Zusammenfassung

Die Konfiguration des Intelligenten DP-Slaves sieht mit offengelegten virtuellen Steckplätzen folgendermaßen aus:



Prozessalarm auslösen mit SFC 7

Mit SFC 7 können Sie aus dem Anwenderprogramm der CPU des I-Slaves heraus für jede projektierte Adresse einen Prozessalarm auslösen. Das gilt sowohl für Nutzdatenadressen aus dem E-/A-Bereich als auch für die Adresse des virtuellen Steckplatzes 2.

Im Anwenderprogramm des I-Slaves verwenden Sie für die SFC 7 z. B. die in der Spalte "lokal ..." projektierten E-/A-Adressen.

Im Anwenderprogramm des Masters wird daraufhin ein Prozessalarm ausgelöst. Als alarm-auslösende Adresse wird in der Startinformation des Prozessalarm-OB (z. B. OB 40) die Adresse mitgegeben, die Sie in der Spalte "PROFIBUS-DP-Partner" projektiert haben.

3.11 Diagnose-Repeater

3.11.1 Konfigurieren und Inbetriebnehmen des Diagnose-Repeaters

Der Diagnose-Repeater ist ein Repeater mit der Fähigkeit, ein Segment eines RS 485-PROFIBUS-Subnetzes (Kupferleitung) im laufenden Betrieb zu überwachen und Leitungsfehler per Diagnosetelegramm an den DP-Master zu melden. Über ein HMI können dann Fehlerort und Fehlerursache im Klartext angezeigt werden.

Der Diagnose-Repeater ermöglicht durch seine Leitungsdiagnose im laufenden Betrieb, Leitungsfehler frühzeitig zu erkennen und zu lokalisieren. Damit reduziert sich die Dauer eines Anlagenstillstands.

Konfigurieren des Diagnose-Repeaters

Den Diagnose-Repeater finden Sie im Hardware Katalog unter "PROFIBUS DP\Netzkomponenten\Diagnostic Repeater". Der Diagnose-Repeater ist wie ein "Normslave" zu konfigurieren (an das Mastersystem eines DP-Masters anschließen).

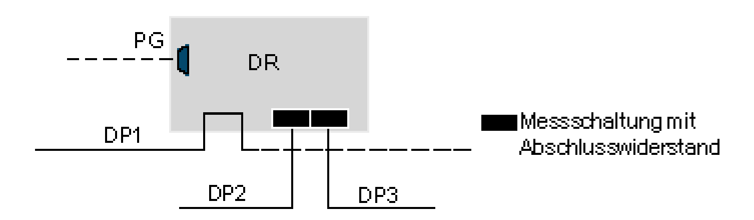
Funktionsweise des Diagnose-Repeaters

Um im Betrieb eine Störstelle lokalisieren zu können, muss der Diagnose-Repeater die Topologie des PROFIBUS-Subnetzes kennen, an dem er angeschlossen ist. Durch die Funktion "Leitungsdiagnose vorbereiten" misst der Diagnose-Repeater die Entfernungen zu allen Teilnehmern.

Die Entfernung der Teilnehmer speichert der Diagnose-Repeater intern in einer Tabelle. Der Diagnose-Repeater merkt sich auch, an welchem Segment er den Teilnehmer erkannt hat.

Wenn er im Betrieb die Entfernung einer Störstelle ermittelt, lässt sich mit dieser Tabelle feststellen, zwischen welchen Teilnehmern die Störstelle liegt.

Der Diagnose-Repeater verbindet 3 Segmente miteinander. Nur an den **Segmenten DP2 und DP3** kann der Diagnose-Repeater die Topologie ermitteln und im Betrieb die Störstellen lokalisieren, weil dort eine entsprechende Messschaltung eingebaut ist. Das folgende Bild zeigt den Diagnose-Repeater (DR) mit seinen Anschlüssen.



Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

- Das PG muss am PROFIBUS-Netz angeschlossen sein, um die Topologieermittlung starten zu können.
- Der Aufbau des PROFIBUS-Subnetzes mit angeschlossenem Diagnose-Repeater entspricht den Vorgaben und Regeln aus der Dokumentation zum Diagnose-Repeater.

Inbetriebnehmen des Diagnose-Repeaters mit STEP 7

Um im Betrieb eine Störstelle lokalisieren zu können, muss der Diagnose-Repeater die Topologie des PROFIBUS-Subnetzes kennen, an dem er angeschlossen ist. Durch die Funktion "Leitungsdiagnose vorbereiten" misst der Diagnose-Repeater die Entfernungen zu allen Teilnehmern.

Die Entfernung der Teilnehmer speichert der Diagnose-Repeater intern in einer Tabelle. Der Diagnose-Repeater merkt sich auch, an welchem Segment er den Teilnehmer erkannt hat.

Wenn er im Betrieb die Entfernung einer Störstelle ermittelt, lässt sich mit dieser Tabelle feststellen, zwischen welchen Teilnehmern die Störstelle liegt.

Das Ermitteln der Entfernung der PROFIBUS-Teilnehmer vom Diagnose-Repeater müssen Sie beim Konfigurieren der Hardware oder bei der Netzprojektierung explizit anstoßen:

1. Markieren Sie den Diagnose-Repeater oder das DP-Mastersystem, an das der Diagnose-Repeater angeschlossen ist (Hardware konfigurieren) oder markieren Sie das PROFIBUS-Subnetz, an dem der Diagnose-Repeater angeschlossen ist (Netz konfigurieren).
2. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Leitungsdiagnose vorbereiten**.
3. Starten Sie im anschließend aufgeblendeten Dialog die Messung.

Ermitteln der Störstellen im Betrieb

Der Diagnose-Repeater meldet das Ereignis "Störstelle ermittelt" im laufenden Betrieb als Diagnosealarm an die CPU des DP-Masters.

Sie können sich detaillierte Informationen zum aufgetretenen Diagnoseereignis im Dialog zum Baugruppenzustand des Diagnose-Repeaters anzeigen lassen. Die Störstelle wird im Dialog bildlich dargestellt mit zusätzlichen Informationen z. B. zur Fehlerursache (sofern vom Diagnose-Repeater ermittelbar).

Beispiel zur bildlichen Darstellung im Dialog "Baugruppenzustand"

Wenn alle Segmente, an denen der Diagnose-Repeater angeschlossen ist, einwandfrei funktionieren, dann sehen die betreffenden Register im Dialog "Baugruppenzustand" folgendermaßen aus:



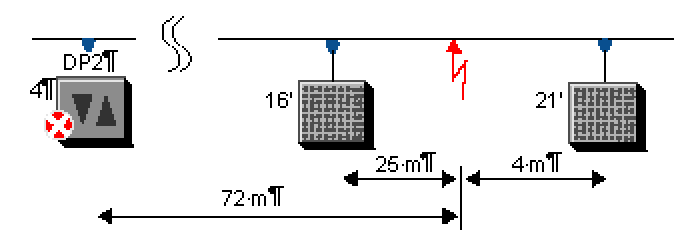
Falls ein Segment abgeschaltet wäre (d. h. nicht diagnosefähig), würde folgendes Symbol neben dem Registertitel erscheinen:

Symbol für abgeschaltetes Segment

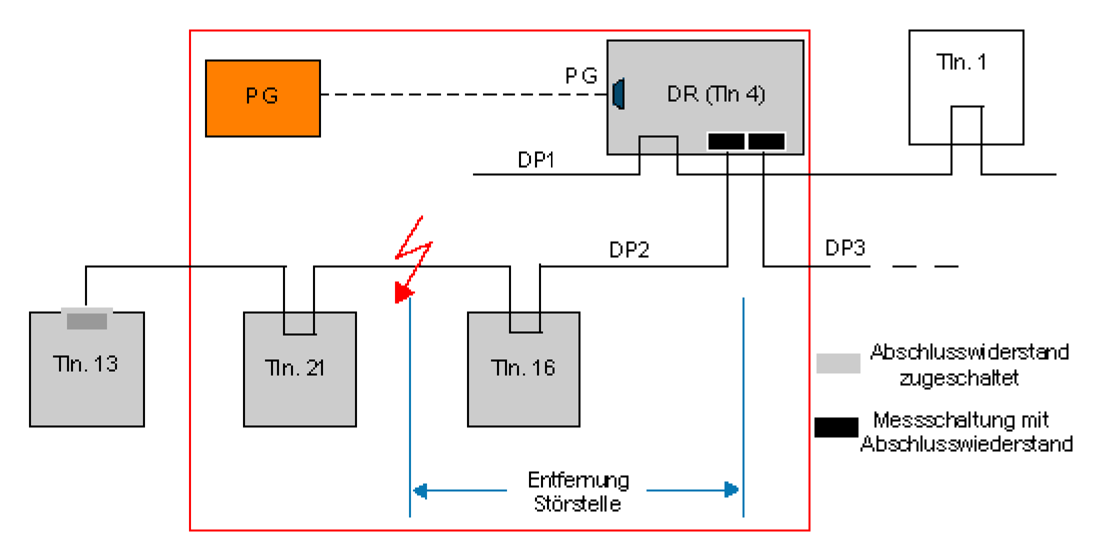
Ein Fehler im Segment "DP2" bewirkt, dass ein Fehler-Symbol neben der Beschriftung des Registers "DP2" erscheint; die übrigen Segmente sind einwandfrei:



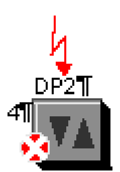
Im Register "DP2" könnte folgendes Bild die Störstelle darstellen: Der Diagnose-Repeater hat die PROFIBUS-Adresse 4, der Fehler liegt zwischen den Teilnehmern mit den PROFIBUS-Adressen 16 und 21. Das Bild zeigt zusätzlich die Entfernungen zu benachbarten DP-Slaves.



Im Bild unten finden Sie eine detailliertere Darstellung (Beispiel!) der oben in vereinfachter Form abgebildeten Anordnung.



Falls STEP 7 den Fehler am Segment "DP2" nicht eindeutig lokalisieren kann oder wenn das Segment DP2 z. B. mehr als 32 Teilnehmer aufweist und der Diagnose-Repeater nicht mehr korrekt arbeiten kann, erscheint folgende bildliche Darstellung:



Zusammenfassung aller Symbole

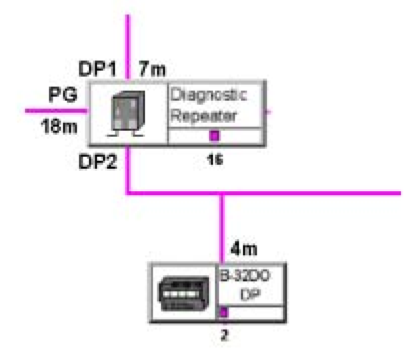
Die Symbole auf den Registern können folgende Formen annehmen:

	Im Segment ist kein Fehler vorhanden
	Segment mit Fehler
	Segment ist abgeschaltet
	Es können keine Informationen vom Segment ermittelt werden

3.11.2 Topologieanzeige mit Hilfe von Diagnose-Repeatern

Ab STEP 7 V5.2 ist in Verbindung mit einer PROFIBUS-Konfiguration mit Diagnose-Repeatern 972-0AB01 neben der Leitungsdiagnose auch die Anzeige der Topologie des PROFIBUS-DP-Netzes möglich.

Dargestellt wird im Gegensatz zur Netzansicht mit NetPro nicht die "logische" Sicht auf ein PROFIBUS-Subnetz, sondern die räumliche Anordnung der PROFIBUS-Teilnehmer mit tatsächlicher Reihenfolge und Entfernungsangaben zu den Teilnehmern - sofern diese Daten vom Diagnose-Repeater ermittelt werden konnten. Die Teilnehmer selbst werden dargestellt wie in NetPro.



Funktionsweise

Der Anzeige der Topologie muss nach jeder Änderung des Hardware-Aufbaus die Funktion "Leitungsdiagnose vorbereiten" vorausgehen, damit die Diagnose-Repeater das PROFIBUS-Subnetz ausmessen und interne Entfernungstabellen erzeugen können.

Diese Daten werden mit der Funktion "PROFIBUS Netz-Topologie anzeigen" visualisiert.

Falls Sie die Topologieanzeige im Kontext eines markierten Subnetzes bei geöffnetem Projekt starten, werden die im Subnetz enthaltenen Teilnehmer mit ihren projektierten Namen angezeigt.

Neben der Visualisierung werden auch Diagnosepuffer-Einträge des Diagnose-Repeaters sowie Statistikdaten gelesen und können angezeigt werden.

Die Daten können als Datei gespeichert und gedruckt werden.

Voraussetzungen

Die Diagnose-Repeater müssen die Funktion "PROFIBUS Netz-Topologie anzeigen" unterstützen (d. h. ab Bestell-Nr. 6ES7 972-0AB01).

Das PROFIBUS-Netz muss gemäß den Regeln im Handbuch zum Diagnose-Repeater aufgebaut sein, damit die Entfernungsangaben korrekt ermittelt werden können. Wenn Diagnose-Repeater z. B. kaskadiert aufgebaut werden, dürfen sie nur mit der Schnittstelle DP1 an einen übergeordneten Diagnose-Repeater angeschlossen sein.

Für die Funktion "Leitungsdiagnose vorbereiten" muss das PG direkt am selben PROFIBUS angeschlossen sein wie die Diagnose-Repeater. "Leitungsdiagnose vorbereiten" ist auch ohne geöffnetes Projekt möglich.

Für die Funktion "PROFIBUS Netz-Topologie anzeigen" kann das PROFIBUS-Netz mit den Diagnose-Repeatern auch über einen "Datensatz-Router" (z. B. CP 443-5 Ext V3.2) an das PG angeschlossen sein. Das PG muss im STEP 7-Projekt zugeordnet sein (Menübefehl **Zielsystem > PG/PC zuordnen** in NetPro anwenden auf das Objekt "PG/PC"). Um die Netz-Topologie über einen gerouteten Diagnose-Repeater anzeigen zu können, muss das entsprechende Projekt geöffnet und das entsprechende PROFIBUS-Subnetz muss markiert sein.

Vorgehensweise

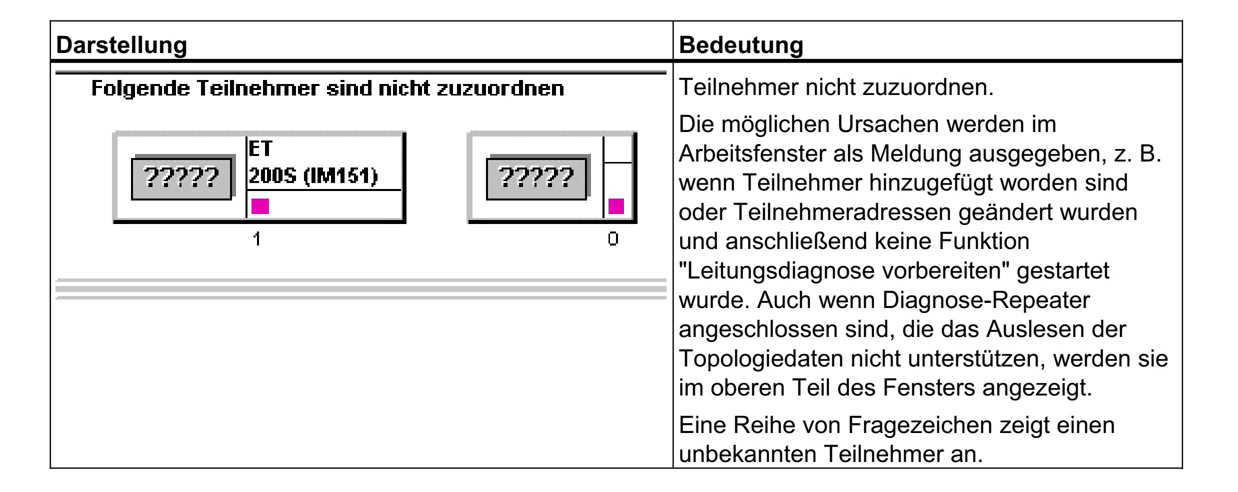
1. Wählen Sie in NetPro oder HW Konfig den Menübefehl **Zielsystem > Leitungsdiagnose vorbereiten**.
2. Wählen Sie im SIMATIC Manager den Menübefehl Zielsystem > PROFIBUS > Netz-Topologie anzeigen oder in NetPro den Menübefehl Zielsystem > PROFIBUS-Topologie anzeigen.

Alternativ können Sie mit dem SFC 103 "DP_TOPOL" im Anwenderprogramm die Topologieermittlung anstoßen.

3.11.3 Arbeiten mit der Topologieanzeige

Darstellung der Teilnehmer

Im oberen Teil des Fensters "Topologieanzeige PROFIBUS-DP" werden Teilnehmer angezeigt, die nicht zuzuordnen sind.



Darstellung	Bedeutung
Folgende Teilnehmer sind nicht zuzuordnen ????? ET 200S (IM151) 1 ????? 0	Teilnehmer nicht zuzuordnen. Die möglichen Ursachen werden im Arbeitsfenster als Meldung ausgegeben, z. B. wenn Teilnehmer hinzugefügt worden sind oder Teilnehmeradressen geändert wurden und anschließend keine Funktion "Leitungsdiagnose vorbereiten" gestartet wurde. Auch wenn Diagnose-Repeater angeschlossen sind, die das Auslesen der Topologiedaten nicht unterstützen, werden sie im oberen Teil des Fensters angezeigt. Eine Reihe von Fragezeichen zeigt einen unbekannten Teilnehmer an.

Im unteren Teil des Fensters finden Sie Teilnehmer, die topologisch zuzuordnen sind, als vernetzte Teilnehmer mit den ermittelten Entfernungsangaben und ggf. zusätzlichen Informationen.

Darstellung	Bedeutung
DP1 7m PG 18m Diagnostic Repeater 16 DP2 4m B-32DO DP 2	Teilnehmer sind zuzuordnen und in der PROFIBUS-Topologie darstellbar. Ergänzende Hinweise, z. B. bei fehlerhafter Konfiguration (z. B. wenn die Messsegmente zweier Diagnose-Repeater direkt verbunden sind) werden als Meldung ausgegeben. Darstellung der Leitungslängen (im Beispiel): Die Leitungslänge zwischen dem DP-Slave mit der PROFIBUS-Adr. 2 und dem Diagnose-Repeater (PROFIBUS-Adr. 16) beträgt 4 Meter. Der DP-Slave ist am Segment DP2 angeschossen.
	Teilnehmer ist zuordenbar, kann aber momentan vom Diagnose-Repeater nicht erreicht werden
	Teilnehmer ist zuordenbar, wird aber vom Diagnose-Repeater als gestört erkannt

Finden von Teilnehmern in der Topologieanzeige

Bei größeren Konfigurationen können Sie über den Menübefehl **Extras > Gehe zu** zu einem gewünschten Teilnehmer navigieren. Das daraufhin erscheinende Dialogfeld "Gehe zu" zeigt alle Teilnehmer des PROFIBUS-Netzes:

1. Markieren Sie einen gewünschten Teilnehmer (z. B. einen DP-Slave)
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Teilnehmer", wenn der Teilnehmer in der Mitte des Fensters angezeigt werden soll.
   Klicken Sie auf die Schaltfläche "Diagnose-Repeater", wenn der zugeordnete Diagnose-Repeater des Teilnehmers in der Mitte des Fensters platziert werden soll.

Tabellarische Darstellung der Topologieanzeige

Wenn Sie nicht die grafische, sondern die tabellarische Topologieanzeige verwenden wollen, rufen Sie den Menübefehl **Ansicht > Tabelle > Topologie** auf.

Leitungsdiagnose vorbereiten

Gehen Sie vor wie in HW Konfig bzw. in NetPro. Verwenden Sie den Menübefehl **Zielsystem > Leitungsdiagnose vorbereiten** in der Topologieanzeige.

Baugruppenzustand aufrufen

Gehen Sie vor wie in HW Konfig bzw. in NetPro. Verwenden Sie den Menübefehl **Zielsystem > Baugruppenzustand** in der Topologieanzeige.

Speichern und Öffnen der Topologiedaten

Um die aktuelle Ansicht zu speichern, verwenden Sie den Menübefehl **Datei > Speichern** bzw. **Datei > Speichern unter...**. Diese Funktion ermöglicht Ihnen, die online ermittelten Daten zum Zweck der späteren Diagnose und Fehlerauswertung zu speichern.

Exportieren der Topologiedaten

Der Export von Topologiedaten ist von folgenden Dialogen bzw. Ansichten aus möglich:

- Ansicht "Tabelle" (nach Menübefehl **Ansicht > Tabelle**)
- Dialogfeld "Statistik" (nach Menübefehl **Zielsystem > Statistik**)
- Dialogfeld "Diagnosepuffer" (nach Menübefehl **Zielsystem > Diagnosepuffer**)

Exportformat ist CSV (ASCII), das von anderen Applikationen gelesen und weiter bearbeitet werden kann.

Exportierte Daten können von der Topologieanzeige nicht mehr gelesen werden.

Reflexionsfehler und Telegrammfehler ermitteln (Statistikdaten)

Reflexionsfehler treten z. B. auf, wenn eine Leitung gestört oder defekt ist oder wenn Abschlusswiderstände fehlen bzw. wenn zu viele Abschlusswiderstände eingelegt sind.

Telegrammfehler treten z. B. auf, wenn in einem Telegramm, beispielsweise durch eine defekte Hardware, mindestens ein Bit (z. B. Paritätsbit) verfälscht wurde.

Sie können Reflexionsfehler und Telegrammfehler, die vom Diagnose-Repeater ermittelt werden, in einem Fenster aufzeichnen lassen und dann z. B. drucken oder exportieren.

1. Markieren Sie in der Topologieanzeige den Diagnose-Repeater, dessen Daten Sie lesen wollen.
2. Starten Sie die Funktion mit dem Menübefehl **Zielsystem > Statistik**.

Die Werte werden für einen Zeitraum von 60 Sekunden angezeigt ab dem Zeitpunkt, zu dem der Dialog geöffnet wird. Intern werden über den angezeigten Zeitraum hinaus weitere Werte angesammelt und können über die Schaltfläche "Exportieren" im CSV-Format exportiert werden.

Eine zusätzliche Hilfe für die Abschätzung der Schwere der Fehler bietet die farbliche Kodierung, d. h. die damit angezeigte Bewertung der ermittelten Statistikdaten.

Wenn Sie auf die Schaltfläche "Drucken" klicken, wird die sichtbare Grafik gedruckt.

Diagnosepuffer auslesen

Ähnlich wie beim Diagnosepuffer der CPU kann über diese Funktion eine Historie der Fehlerereignisse auf dem PROFIBUS festgehalten werden. Um diese Funktion zu starten, wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Diagnosepuffer**. Im dann erscheinenden Dialog werden die letzten 10 Ereignisse angezeigt. Wenn Sie ein Ereignis markieren, dann werden im unteren Teil des Dialogs Details zum markierten Ereignis angezeigt.

Wenn ein Register "DPx" (z. B. das Register DP2) des Dialogfeldes "Diagnosepuffer" anzeigt, dass das Segment gestört ist, dann liegt ein kommender Fehler vor. Unter Umständen ist dieser Fehler nicht mehr im Diagnosepuffer enthalten.

Um den aktuellen Zustand anzuzeigen, wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Baugruppenzustand**.

Topologieanzeige drucken

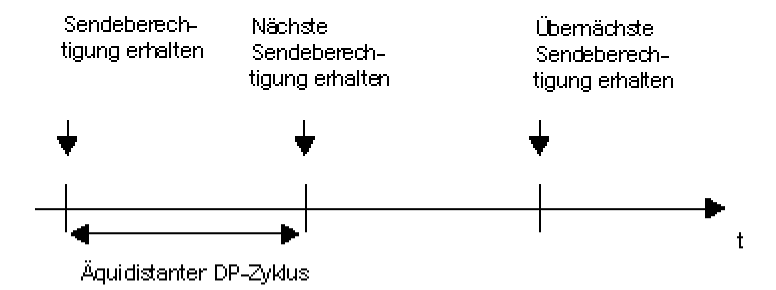
Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Drucken**, um die Topologiedaten zu drucken. Im dann erscheinenden Dialog können Sie den Drucker, den Druckumfang, sowie ein Notizenfeld festlegen.

3.12 Einstellen von gleichlangen Buszyklen bei PROFIBUS-Subnetzen

Einführung

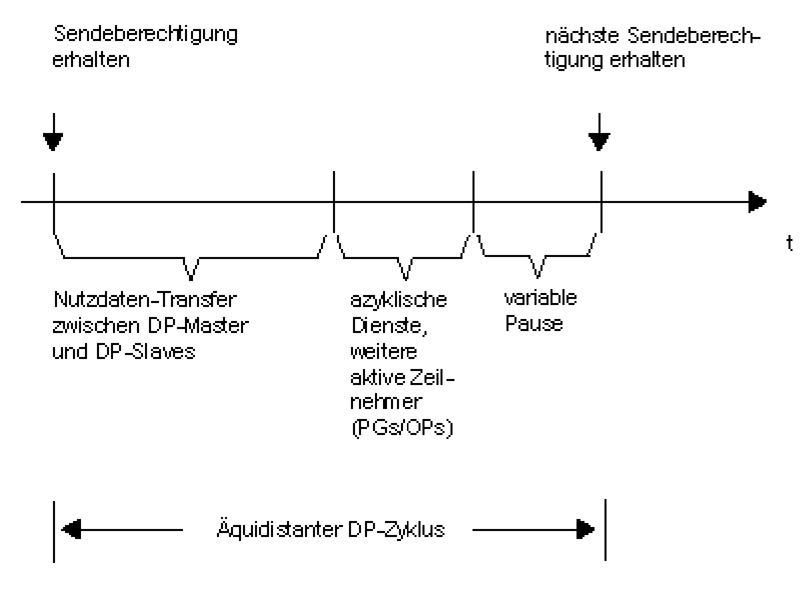
Für PROFIBUS-Subnetze können Sie in STEP 7 gleichlange (äquidistante) Buszyklen parametrieren.

Äquidistanz ist die Eigenschaft des PROFIBUS-DP, die exakt gleichlange Buszyklen gewährleistet. "Gleichlange Buszyklen" bedeutet, dass der DP-Master den DP-Buszyklus immer wieder nach dem gleichen Zeitabstand beginnt. Dies bedeutet aus Sicht der angeschlossenen Slaves, dass diese ebenfalls ihre Daten vom Master in exakt gleich bleibenden Zeitabständen erhalten.



Zusammensetzung der Buszykluszeit

Das folgende Bild zeigt, wie sich die Zeit für einen Buszyklus zusammensetzt.



Die im Bild gezeigte "variable Pause" ist immer dann minimal, wenn noch Kommunikationsaufträge z. B. für weitere aktive Teilnehmer anstehen. Der Master (auch als Äquidistanz-Master bezeichnet), steuert die Kommunikationsanteile, so dass immer die gleiche Dauer für einen Buszyklus erreicht wird.

Voraussetzungen

- Der Äquidistanz-Master muss die Funktion "Äquidistanz" unterstützen (siehe Infotext im Hardware-Katalog).
- Der Äquidistanz-Master muss ein DP-Master Klasse 1 sein, d. h. ein PG/PC kann nicht Äquidistanz-Master sein.
- Der Äquidistanz-Master ist einzige aktive Station am PROFIBUS-DP. Es darf nur ein DP-Mastersystem am PROFIBUS-Subnetz vorhanden sein. PGs bzw. PCs dürfen zusätzlich angeschlossen werden.
- Äquidistanz ist nur bei den Busprofilen "DP" und "Benutzerdefiniert" möglich.
- Es darf kein CiR projektiert sein.
- Am PROFIBUS-Subnetz darf keine H-CPU angeschlossen sein.
- Das PROFIBUS-Subnetz darf nicht projektübergreifend sein.

Zeit für äquidistanten DP-Zyklus

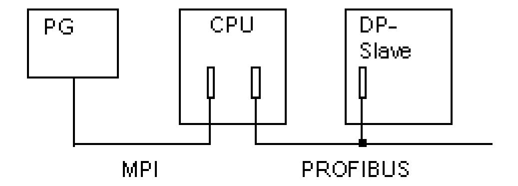
STEP 7 errechnet einen Vorschlag für die Zeit "Äquidistater DP-Zyklus (ms)" aufgrund

- der PROFIBUS-Projektierung (Anzahl projektierter Teilnehmer, Anzahl PGs etc.)
- weiterer Informatioen für die Berechnung, die optional eingegeben werden können (z. B. zusätzlich zu berücksichtigende, nicht projektierte PGs)

Diese Zeit können Sie korrigieren, aber nicht unter dem berechneten und angezeigten minimalen Wert.

Einfluss angeschlossener aktiver Teilnehmer (PGs/PCs und I-Slaves)

Ein PG/PC muss nur dann berücksichtigt werden, wenn es mit seiner PROFIBUS-Schnittstelle direkt am PROFIBUS angeschlossen ist. Es braucht nicht berücksichtigte werden, wenn es über die MPI-Schnittstelle der CPU angeschlossen ist, wie im folgenden Bild dargestellt!



Wenn Intelligente DP-Slaves (z. B. CPU 315-2DP) angeschlossen sind, sollte die Zeit für den Äquidistanten DP-Zyklus großzügiger bemessen werden.

Äquidistanzverhalten

Als Zeit für den äquidistanten DP-Zyklus wird von STEP 7 bei der Neuberechnung der Zeiten aufgrund der jeweiligen Konfiguration ein Wert vorgeschlagen, der jedoch auch geändert werden kann. Bei der Berechnung dieses Wertes für den äquidistanten DP-Zyklus werden von STEP 7 der Nutzdatenverkehr des DP-Masters sowie einige, eventuell auftretende Fehlerfälle eingerechnet.

STEP 7 berechnet auch einen minimalen Wert für den äquidistanten DP-Zyklus, der nicht unterschritten werden kann. Bei der Berechnung des minimalen Wertes werden von STEP 7 nur die normalen Telegramme für jeden Buszyklus herangezogen. Bei Auftreten von Fehlern kann es zu Äquidistanzverletzungen kommen.

Größere Zeiten als die vorgeschlagenen Zeiten sind problemlos möglich.



Vorsicht

Wenn Sie die Zeiten kleiner als die vom System vorgeschlagene Zeit wählen, dann wird unter Umständen die Kommunikation der zusätzlich an das PROFIBUS-Subnetz angeschlossenen aktiven Teilnehmer verzögert oder kommt im ungünstigen Fall ganz zum erliegen. Wenn Sie Werte nahe der angezeigten minimal möglichen Äquidistanz-Zeit einstellen, dann können Busstörungen in Einzelfällen zur Abschaltung des kompletten PROFIBUS-Subnetzes führen!

Zusammenhang: Äquidistanz und SYNC/FREEZE

Wenn Sie für PROFIBUS-DP sowohl "Äquidistanz" als auch SYNC-/FREEZE-Gruppen projektieren, ist Folgendes zu beachten:

- Gruppe 8 darf nicht verwendet werden (reserviert für Äquidistanztakt).
  Wenn Sie zuerst die Gruppenzuordnung projektieren und Gruppe 8 zugeordnet haben, ist keine Äquidistanz mehr einstellbar.
- Wenn Sie bei eingestellter Äquidistanz Gruppe 7 projektieren, können Sie für die Slaves dieser Gruppe keine SYNC- und FREEZE-Funktionalität nutzen.

Vorgehensweise

1. Projektieren Sie ein PROFIBUS-Subnetz mit einem DP-Master, der die Funktion "Äquidistanz" unterstützt (siehe Infotext im Fenster "Hardware Katalog" beim Hardware konfigurieren).
2. Doppelklicken Sie in der Netzansicht auf das PROFIBUS-Subnetz.
3. Wählen Sie im Eigenschaftsdialog (Register "Netzeinstellungen") das Profil "DP" und klicken auf die Schaltfläche "Optionen".
4. Stellen Sie im Register "Äquidistanz" das für Ihre Anwendung passende Äquidistanzverhalten ein und passen ggf. die zu berücksichtigen Zeiten und angeschlossenen PGs/OPs an. Detaillierte Informationen zu den Einstellmöglichkeiten erreichen Sie über die Schaltfläche "Hilfe" in diesem Dialogfeld. Wenn das Register "Äquidistanz" nicht angezeigt wird, sind nicht alle Voraussetzungen für den äquidistanten Betrieb erfüllt (siehe oben).

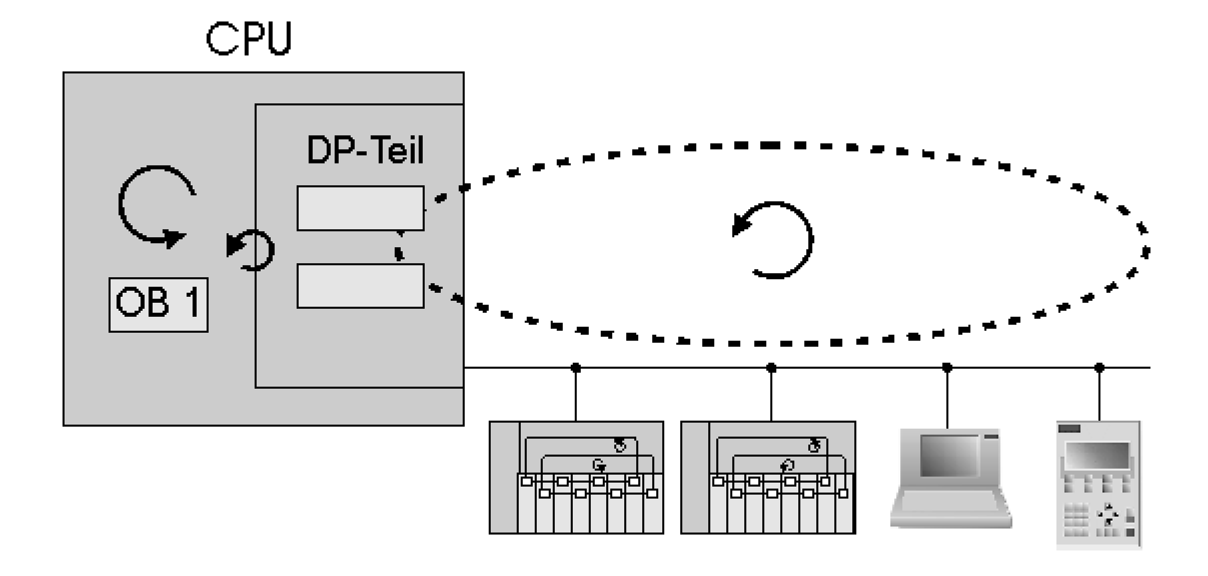
Weitere Informationen

Weitere detailliertere Informationen zur Einstellung des Äquidistanz finden Sie in der Hilfe zu den Registerdialogen.

3.12.1 Kurze und gleichlange Prozessreaktionszeiten am PROFIBUS-DP projektieren

Prozessreaktionszeiten ohne Äquidistanz und Taktsynchronität

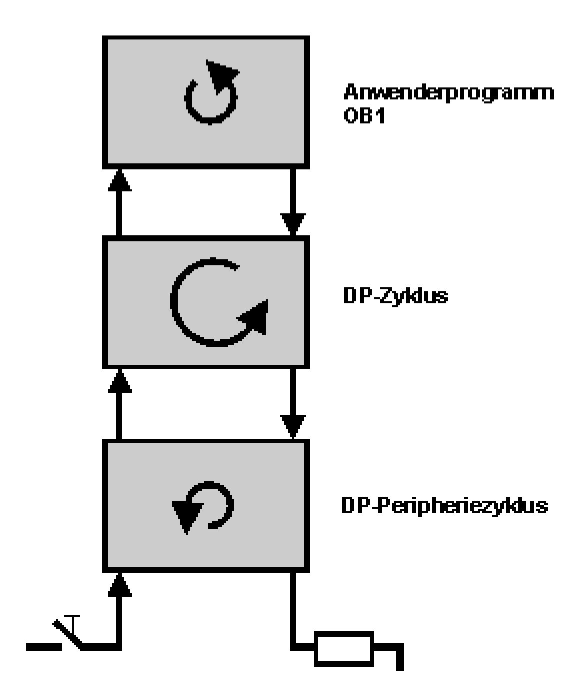
Sollen in der Antriebstechnik oder anderen Anwendungen kurze und reproduzierbare (d. h. gleichlange) Prozessreaktionszeiten erzielt werden, so wirken sich die einzelnen frei laufenden Zyklen der Teilkomponenten negativ auf die Reaktionszeit aus.



Im obigen Beispiel wird das Verhalten ohne Äquidistanz und Taktsynchronität anhand eines Musteraufbaus mit einem DP-Master, mit zwei DP-Slaves, einem PG und einem OP exemplarisch dargestellt. Es ergeben sich folgende Teilzyklen, mit ihren zyklischen und azyklischen Anteilen:

- Frei laufender OB 1-Zyklus des Anwenderprogramms. Aufgrund azyklischer Programmverzweigungen kann die Länge der Zykluszeit variieren.
- Frei laufender, variabler DP-Zyklus am PROFIBUS-Subnetz bestehend aus:
    - Zyklischer Master-Slave-Datenaustausch DP-Slave 1.
    - Zyklischer Master-Slave-Datenaustausch DP-Slave 2.
    - Azyklischen Anteil für Alarme, Busaufnahmen oder Diagnose-Dienste.
    - Weitergabe des Tokens an ein PG und dessen Bearbeitung.
    - Weitergabe des Tokens an ein OP und dessen Bearbeitung.
- Frei laufender Zyklus am DP-Slave-Rückwandbus.
- Frei laufender Zyklus bei der Signalaufbereitung und Wandlung in den Elektronikmodulen der DP-Slaves.

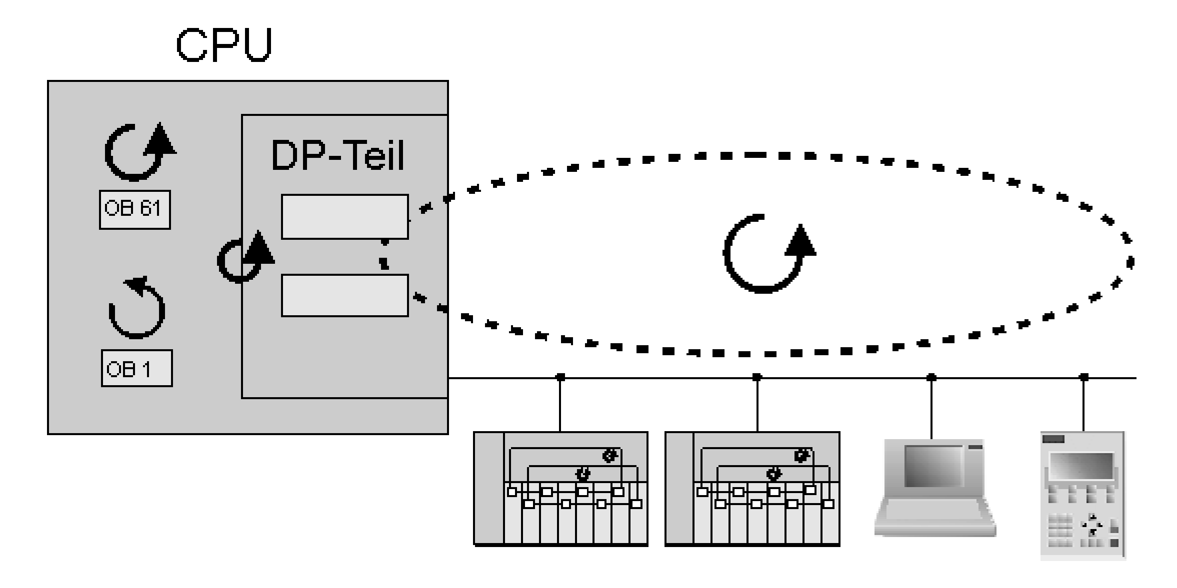
Werden besonders kurze und sichere Prozessreaktionszeiten angestrebt, so wirken sich die frei laufenden, unterschiedlich langen und in ihrer Dauer schwankenden Zyklen deutlich auf die Prozessreaktionszeiten aus.



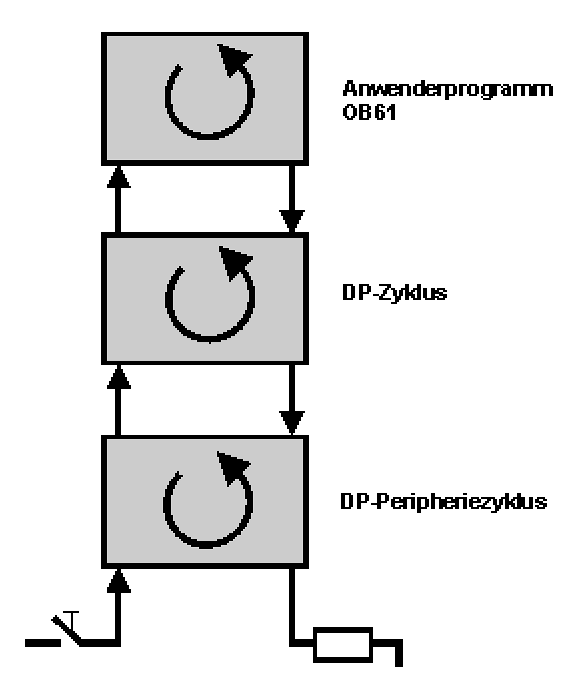
Der Signal-, bzw. Datenaustausch erfolgt abhängig von den Einzelzyklen vom Eingangs-Elektronikmodul über den DP-Slave-Rückwandbus, dem Master-Slave-Datenaustausch am PROFIBUS-Subnetz zum OB 1-Anwenderprogramm der CPU. Im OB 1-Anwenderprogramm wird die Prozessreaktion bestimmt und gelangt über den umgekehrten Weg zum Ausgangs-Elektronikmodul. Die unterschiedliche Länge und die "zufällige" Lage der Einzelzyklen wirkt sich sehr stark auf die Prozessreaktionszeit aus. Je nach Lage der Einzelzyklen kann die Informationsweitergabe sofort oder erst nach zwei Zyklen erfolgen.

Prozessreaktionszeiten mit Äquidistanz und Taktsynchronisation

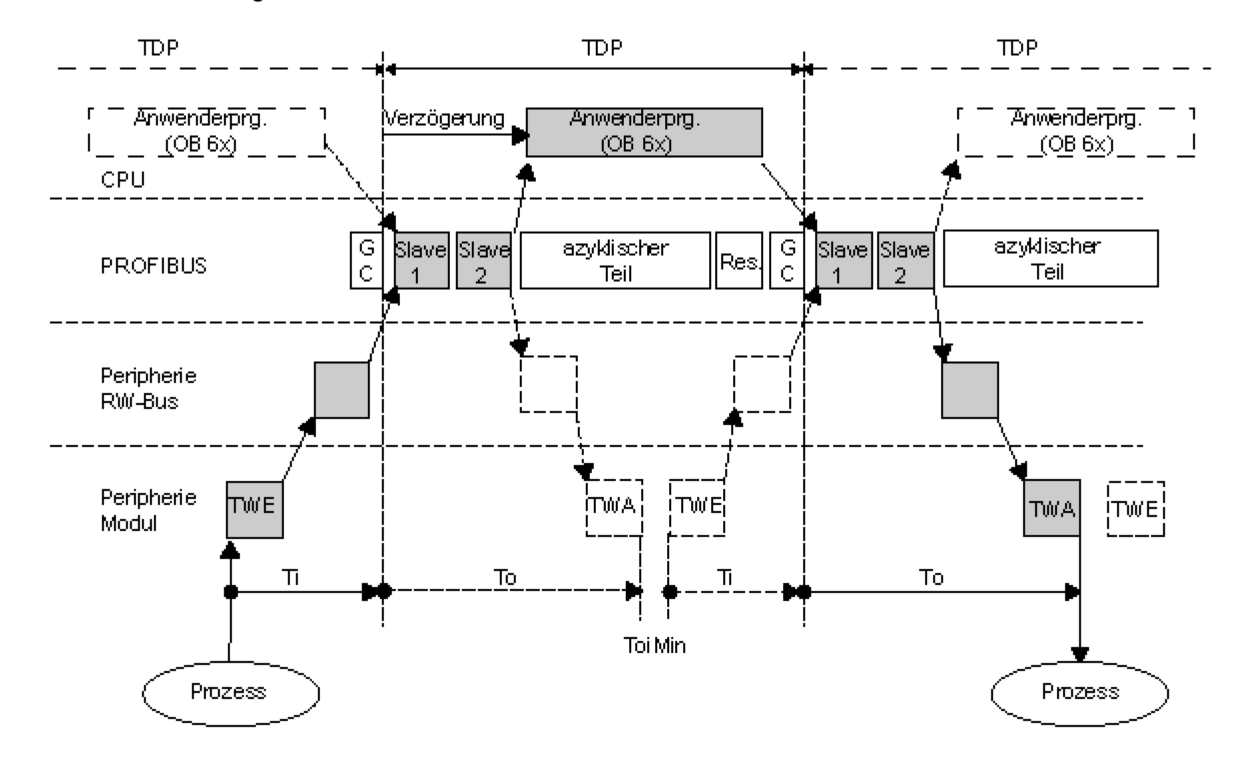
Reproduzierbare (d. h. gleich lange) Reaktionszeiten werden bei der SIMATIC mit einem äquidistanten (isochronen) DP-Buszyklus und der Synchronisation der zuvor aufgeführten Einzelzyklen erreicht.



Das Bild entspricht dem obigen Beispiel mit dem Unterschied, dass alle Zyklen (bis auf den OB 1-Zyklus) gleich lang und synchron getaktet werden. Den Taktgeber bildet der Äquidistanztakt des DP-Masters, der als Global-Control-Telegramm an die DP-Slaves gesendet wird. Die Synchronisation mit dem Anwenderprogramm erfolgt über den Taktsynchronalarm OB 61 (bzw. OB 61 bis OB 64).



Mit Äquidistanz und Taktsynchronisation laufen alle betroffenen Zyklen im Gleichtakt und in gleicher Länge. Die Prozessreaktionszeiten werden somit gleich lang und aufgrund der fehlenden Zyklussprünge kürzer. Die Situation, dass je nach Lage der Einzelzyklen die Informationsweitergabe im ersten oder zweiten Zyklus erfolgt, tritt nicht mehr auf.



Im gegebenen Beispiel wickelt der DP-Master den zyklischen Master-Slave-Datenaustausch mit Slave 1 und 2 ab. Danach folgt der azyklische Anteil für Alarme, Busaufnahmen oder Diagnose-Dienste. Der DP-Master hält bis zum Ablauf der projektierten äquidistanten DP-Zykluszeit noch eine Reservezeit ein, um eventuelle Netzstörungen und damit verbundene Telegrammwiederholungen abfangen zu können. Danach beginnt mit dem Global-Control-Telegramm (GC) der neue DP-Zyklus.

Damit zum Startzeitpunkt des neuen DP-Zyklus ein konsistenter Zustand der DP-Eingänge eingelesen werden kann, muss der Einlesevorgang um die Zeit Ti versetzt vorverlegt werden. Die Zeit Ti umfasst die Signalaufbereitungs- und Wandlungszeit an den Elektronikmodulen und die Zeit zur Abarbeitung der Eingänge am DP-Slave-Rückwandbus.

Beim Einsatz einer SIMATIC WinAC RTX (ab V3.1) wird, nachdem die Eingangsdaten aller DP-Slaves vom DP-Master gelesen wurden, das taktsynchrone Anwenderprogramm (OB 6x) selbständig gestartet. Beim Einsatz einer SIMATIC S7-300/400 wird der Start des taktsynchronen Anwenderprogramms über eine "Verzögerung" projektiert.

Über die Zeit To wird sichergestellt, dass die Prozessreaktionen des Anwenderprogramms zeitgleich und konsistent auf die "Klemmen" der DP-Peripherie durchgeschaltet werden. Die Zeit To umfasst die Zeit für den zyklischen Master-Slave-Datenaustausch aller DP-Slaves, die Zeit zur Abarbeitung der Ausgänge am DP-Slave-Rückwandbus und die Signalaufbereitungs- und Wandlungszeit an den Elektronikmodulen.

Vom Zeitpunkt des Erkennens eines Eingangs am Elektronikmodul bis zur Reaktion an einem Ausgang ergibt sich somit eine konstante Bearbeitungszeit von **Ti + TDP + To**. Damit kann eine Prozessreaktionszeit von **TDP + Ti + TDP + To** sichergestellt werden.

Voraussetzungen und Randbedingungen

- H-Systeme unterstützen die Taktsynchronität nicht.
- Die Taktsynchronität ist in F-Systemen für nicht fehlersichere Peripherie einsetzbar.
- Die Taktsynchronität ist nicht an optischen PROFIBUS-Netzen einsetzbar.
- Äquidistanz und Taktsynchronität ist nur mit den Busprofilen "DP" und "Benutzerdefiniert" möglich. Das Busprofil "Benutzerdefiniert" wird jedoch nicht empfohlen.
- Die Taktsynchronität ist nur mit den in der CPU integrierten DP-Schnittstellen möglich. Der taktsynchrone Betrieb mit CPs für PROFIBUS ist nicht möglich.
- Am taktsynchronen PROFIBUS-DP ist nur der Äquidistanz-Master als aktive Station erlaubt. OPs und PGs (bzw. PCs mit PG-Funktionalität) beeinflussen das Zeitverhalten des äquidistanten DP-Zyklus und werden deshalb nicht empfohlen.
- Eine strangübergreifende Taktsynchronität ist zur Zeit nicht möglich.
- Die Taktsynchrone Peripherie kann nur in Teilprozessabbildern verarbeitet werden. Ohne den Einsatz von Teilprozessabbildern ist keine taktsynchrone konsistente Datenübertragung möglich. Um die Konsistenz in einem Teilprozessabbild sicher zu stellen, überwacht STEP 7 die Einhaltung von Mengengerüsten (Slaveanzahl und Anzahl Bytes am DP-Mastersystem pro Teilprozessabbild sind begrenzt). Zusätzlich muss beachtet werden:
  - Innerhalb einer Station dürfen Eingangsadressen nicht unterschiedlichen Teilprozessabbildern zugeordnet werden
  - Innerhalb einer Station dürfen Ausgangsadressen nicht unterschiedlichen Teilprozessabbildern zugeordnet werden
  - Ein gemeinsames Teilprozessabbild für Eingangsadressen als auch Ausgangsadressen ist erlaubt
- Die Adressen der taktsynchronen Analogperipherie müssen in HW-Konfig in den Adressbereichs der Teilprozessabbilder gelegt werden.
- Die Taktsynchronität ist nur mit der ET 200M und der ET 200S realisierbar, eine Synchronisation mit zentraler Peripherie ist nicht möglich.
- Eine volle Taktsynchronität von "Klemme" zu "Klemme" ist nur dann möglich, wenn alle in der Kette beteiligten Komponenten die Systemeigenschaft "Taktsynchronität" unterstützen. Achten Sie bei der Auswahl im Katalog bzw. in Hardware Katalog von HW Konfig auf den Eintrag "Taktsynchronität" im Informationsfeld der Baugruppe. Eine aktuelle Liste finden Sie im Internet unter http://www.ad.siemens.de/support, Beitrags-ID 14747353.

3.12.2 Äquidistanz und Taktsynchronität in HW Konfig parametrieren

Einführung

Eine Station besteht aus folgenden taktsynchronen Komponenten, die Sie in HW Konfig anordnen müssen:

- CPU mit integrierter DP-Schnittstelle (z. B. CPU 414-3 DP, V3.1)
- DP-Anschaltungen (z. B. ET 200S-Anschaltung IM 151-1 High Feature)
- Dezentrale Ein-/Ausgabemodule (z. B. DI 2xDC24V, High Feature [131-4BB00], DO 2xDC24V/2A, High Feature [132-4BB30])

Eine aktuelle Liste taktsynchroner Komponenten finden Sie im Internet unter http://www.ad.siemens.de/support, Beitrags-ID 14747353.

Im Folgenden finden Sie Informationen über die Besonderheiten bei der Projektierung dieser Komponenten für Taktsynchronität.

Einstellung der CPU-Eigenschaften

1. Wählen Sie das Register "Taktsynchronalarme".
2. Folgende Einstellungen müssen Sie für jeden Taktsynchronalarm-OB vornehmen:
   - verwendetes DP-Mastersystem
   - gewünschtes Teilprozessabbild bzw. die gewünschten Teilprozessabbilder
   - Bei S7-400-CPUs: Verzögerungszeit einstellen. Die Verzögerungszeit ist die Zeit zwischen dem Global-Control-Telegramm und dem Start des OB 6x. In dieser Zeit wickelt der DP-Master den zyklischen Datenaustausch mit den DP-Slaves ab.
     Tipp: Nach vollständiger Parametrierung der dezentralen Peripherie den Vorgabe-Wert von STEP 7 berechnen lassen!

Einstellungen am DP-Mastersystem

Aktivieren Sie die Äquidistanz am DP-Mastersystem:

1. Doppelklicken Sie auf das DP-Mastersystem.
2. Klicken Sie im Register "Allgemein" auf die Schaltfläche "Eigenschaften".
3. Wählen Sie im Dialog "Eigenschaften-PROFIBUS" das Register "Netzeinstellungen".
4. Wählen Sie das erlaubte Profil (z. B. "DP").
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Optionen".
6. Wählen Sie im Dialog "Optionen" das Register "Äquidistanz" und nehmen folgende Einstellungen vor:
   - Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Äquidistanten Buszyklus aktivieren". Hiermit haben Sie den äquidistanten DP-Zyklus als Basis für die Taktsynchronität aktiviert.
   - Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Zeiten Ti und To für alle Slaves gleich".
   - Belassen Sie alle anderen Parameter vorerst in der Standardeintellung.
7. Schließen Sie das Dialogfeld und alle noch offenen Dialogfelder mit "OK".

Einstellungen an den Modulen im DP-Slave

Der Adressraum jedes Moduls, das an der taktsynchronen Bearbeitung beteiligt ist, muss einem Teilprozessabbild zugerodnet werden. Das taktsynchrone Einlesen und Ausgeben ist nur über Teilprozessabbilder möglich.

1. Doppelklicken Sie auf das Modul.
2. Wählen Sie das Register "Adressen".
3. Wählen Sie in der Klappliste das Teilprozessabbild aus, das Sie bei der CPU-Parametrierung dem Taktsynchronalarm-OB zugeordnet haben.
   Wenn sich die Adressen des Moduls außerhalb des Adressbereichs befinden (z. B. bei Analogmodulen), dann können Sie entweder eine niedrigere Anfangsadresse wählen, die innerhalb des vorgegebenen Prozessabbildbereichs liegt oder die Größe des Prozessabbildes anpassen, damit der Adressraum der Baugruppe im Prozessabbild liegt. Korrigieren Sie im letzteren Fall den Parameter "Größe des Prozeßabbildes" im Register "Zyklus/Taktmerker" der CPU-Eigenschaften. Der eingestellte Wert gilt für alle Prozessabbilder.
4. Verringern Sie, soweit möglich und vertretbar, bei digitalen Eingangsmodulen den Parameter "Eingangsverzögerung". Kurze Eingangsverzögerungen bewirken eine kürzere Ti-Zeit und damit eine kürzere Gesamtreaktionszeit. Ausschlaggebend ist die längste Eingangsverzögerungszeit der DP-Slaves.

Einstellungen am DP-Slave (DP-Anschaltung)

Die taktsynchronen Eingangs- und Ausgangsmodule müssen der DP-Anschaltung (z. B. der IM 151-1 High Feature) als taktsynchrone Komponenten bekannt gemacht werden:

1. Doppelklicken Sie auf das Symbol für den DP-Slave (z. B. IM 151-1 High Feature).
2. Wählen Sie im Dialog "Eigenschaften - DP Slave" das Register "Taktsynchronisation" und stellen folgendes ein:
   - Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "DP-Slave auf äquidistanten DP-Zyklus synchronisieren...".
   - Markieren Sie die gewünschten Module für den "taktsynchronen Betrieb". Module, die die Taktsynchronität nicht unterstützen oder bei denen die Taktsynchronität nicht angewählt wurde, gehen nicht ein in die Berechnung der Ti- und To-Zeiten.
3. Bestätigen Sie die Eingaben und schließen Sie das Dialogfeld mit "OK".

Ein nachfolgender Hinweis erinnert Sie erneut daran, dass die Zeiten Ti und To in der Parametrierung des DP-Mastersystems noch nicht aktualisiert wurden.

Zeiten aktualisieren (Ti, To und Verzögerungszeit)

Um die Zeiten Ti und To zu aktualisieren, rufen Sie das Register "Äquidistanz" des Dialogfelds "Optionen" erneut auf, wie unter "Einstellungen am DP-Mastersystem " beschrieben und klicken dann auf die Schaltfläche "Neu berechnen".

Bei der Berechnung wird im Feld "Äquidistanter DP-Zyklus" eine Zykluszeit eingetragen, die auch bei starken Störungen (z. B. EMV-Störungen) eine gesicherte Einhaltung der DP-Zykluszeit gewährleistet. Bei sehr stabilen Verhältnissen kann der Wert in Richtung Minimalwert vermindert werden. Systembedingt können neue Werte nur im nebenstehenden Raster geändert werden. Verwenden Sie deshalb die Schrittschalter, falls Sie den Wert ändern möchten. Eine größere DP-Zykluszeit kann z. B. nötig sein, um dem OB 6x ausreichen Rechenzeit zur Verfügung zu stellen.

Die Zeitwerte für Ti und To werden bei der automatischen Berechnung immer auf den minimal möglichen Wert eingestellt - auch diese Werte können in den angezeigten Grenzen geändert werden. Die Maximumzeiten für Ti und To können durch einen größeren Äquidistanten DP-Zyklus erweitert werden.

Um die Verzögerungszeit zwischen Global-Control-Telegramm und Aufruf des Taktsynchronalarm-OB zu aktualisieren, öffnen Sie den CPU-Eigenschaftsdialog und wählen das Register "Taktsynchronalarme". Klicken Sie auf die Schaltfläche "Vorgabe", um den Wert neu berechnen zu lassen. In Ausnahmefällen kann es nötig sein, dass der Start des OB 6x vorverlegt werden soll. Korrigieren Sie in diesem Fall den berechneten Wert der Verzögerung von Hand. Der eingegebene Wert wird im Millisekundenraster übernommen.

Optimierung der Konfiguration

Als Grundlage zur Optimierung erhalten Sie im Dialogfeld "Taktsynchronisation" eine Übersicht über alle für die Taktsynchronität relevanten Parameter. Rufen Sie hierzu in HW Konfig den Menübefehl **Bearbeiten > Taktsynchronisation** auf.

Das Dialogfeld ist hierarchisch in die Bereiche "PROFIBUS", "Slave" und "Modul" aufgeteilt. Die Markierung des Mastersystems im Bereich "PROFIBUS" bringt im Bereich "Slave" die zugehörigen Slaves zur Anzeige. Die Markierung des DP-Slaves bringt im Bereich "Modul" die zugehörigen Module zur Anzeige. Eine ausführliche Beschreibung der angezeigten Spalten finden Sie in der Online-Hilfe zum Dialogfeld.

Anwenderprogramm erstellen

Erstellen Sie die benötigten Taktsynchronalarm-OBs (z. B. den OB 61).

Zu Beginn des Taktsynchronalarm-OBs muss der SFC 126 'SYNC_PI' zum Aktualisieren des Teilprozessabbilds der Eingänge aufgerufen werden und zum Ende des OB 61 der SFC 127 'SYNC_PO' zum Aktualisieren des Teilprozessabbilds der Ausgänge. Als Teilprozessabbild ist das in der CPU parametrierte Teilprozessabbild zu verwenden (Register "Taktsynchronalarme").

Hinweise

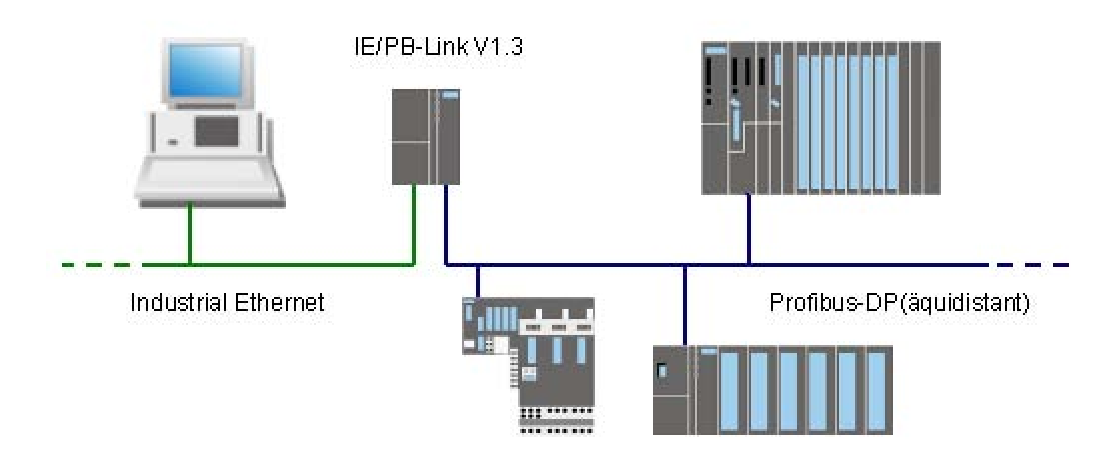
Insbesodere bei sehr kurzen DP-Zykluszeiten kann folgende Situation eintreten: Die Laufzeit des Anwenderprogramms (OB 6x mit aufgerufenen SFC 126/127) ist größer als der kleinste Takt (siehe Technische Daten der CPU, Abschnitt "Taktsynchronität"). In diesem Fall müssen Sie die automatisch von STEP 7 berechnete DP-Zykluszeit manuell vergrößern.

Die Laufzeit einzelner OBs können Sie mit der SFC 78 'OB_RT' (nur WinAC RTX) über verschiedene Zeiträume ermitteln.

3.12.3 PG/PC über Industrial Ethernet und IE/PB-Link an äquidistantes PROFIBUS-Netz anschließen

Das IE/PB-Link in der Version 1.3 kann mit der DP-Schnittstelle an einen äquidistanten PROFIBUS-DP angeschlossen werden.

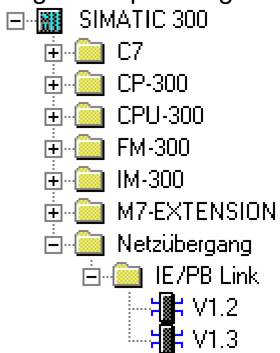
Damit ist es möglich, mit dem PG/PC, das am Industrial Ethernet angeschlossen ist, auf Stationen am äquidistanten PROFIBUS-DP zuzugreifen (Routing).



IE/PB-Link als S7-Router konfigurieren

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Erzeugen Sie eine Station vom Stationstyp SIMATIC 300.
2. Fügen Sie per Drag & Drop das IE/PB-Link (V1.3) in die Station ein.



3. Beim Einfügen müssen Sie Dialogfelder bearbeiten
   - zur Einstellung der Eigenschaften der Industrial Ethernet-Schnittstelle sowie
   - zur Einstellung der Eigenschaften der PROFIBUS-Schnittstelle.
     Nach dem Einfügen des IE/PB-Links befindet es sich in der Betriebsart "DP-Master".
4. Doppelklicken Sie auf die Zeile "PROFIBUS/DP" des IE/PB-Links.
5. Wählen Sie das Register "Betriebsart".
6. Wählen Sie die Option "Kein DP".
   In dieser Betriebsart verhält sich das IE/PB-Link am PROFIBUS wie ein PG/PC.

3.12.4 Prozessreaktionszeit verkürzen durch Überlappung von Ti und To

Wenn Sie für die Konfiguration DP-Slaves wählen, die eine Überlappung von Ti und To zulassen, können Sie den DP-Zyklus und damit die Prozessreaktionszeit weiter verkürzen.

Die IM 153-2 (ab 6ES7 153-2BAx1) unterstützt z. B. die Überlappung von Ti und To.

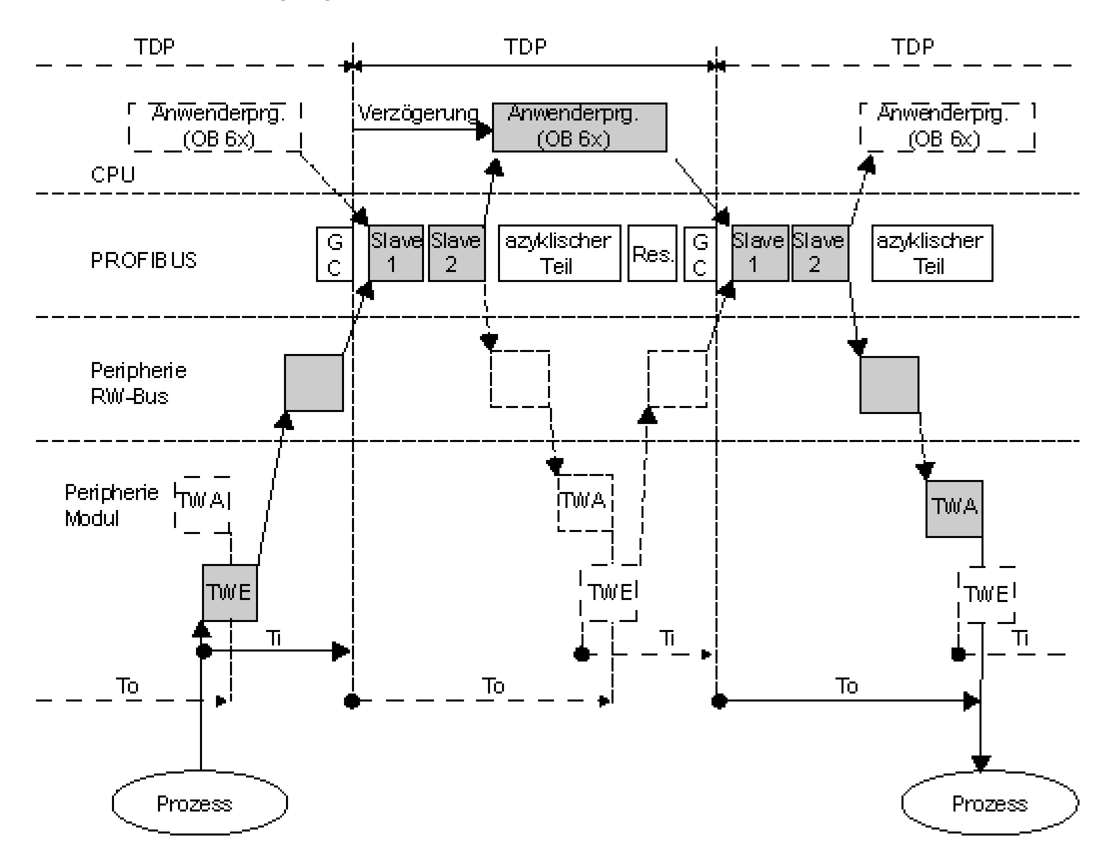
Auf die Vorgehensweise hat das keinen Einfluss, da STEP 7 die Zeiten automatisch ermittelt und anhand der gewählten Konfiguration die kürzest mögliche DP-Zykluszeit errechnet.

Für die Konfiguration ist folgendes zu beachten:

- Deaktivieren Sie im Register "Äquidistanz" das Kontrollkästchen "Zeiten Ti und To für alle Slaves gleich" und stellen Sie diese Zeiten bei jedem Slave ein.
- Wenn Baugruppen, die sowohl Eingänge als auch Ausgänge benutzen, taktsynchron betrieben werden, dann ist keine Überlappung von Ti und To möglich.

Überlappende Bearbeitung

Das Funktionsprinzip bei der Überlappung von Ti und To besteht darin, dass die Peripherie-Eingabebaugruppe die Eingänge bereits einliest, während die Peripherie-Ausgabebaugruppe die Prozessreaktion des Anwenderprogramms an die Ausgänge noch durchschaltet.



4 Konfigurieren von PROFINET IO-Geräten

4.1 Wissenswertes zu PROFINET IO

4.1.1 Was ist PROFINET IO?

PROFINET als ethernet-basierte Automatisierungsstandard der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO) definiert ein herstellerübergreifendes Kommunikations-, Automatisierungs- und Engineering-Modell.

Zielsetzung

Zielsetzung von PROFINET ist:

- eine durchgängige Kommunikation über Feldbus und Ethernet
- eine offene, verteilte Automatisierung
- die Verwendung offener Standards

Architektur

Die PROFIBUS Nutzer-Organisation (PROFIBUS International) hat für die PROFINET-Architektur folgende Teilaspekte vorgesehen:

- Kommunikation zwischen Steuerungen als Komponenten in verteilten Systemen.
- Kommunikation zwischen Feldgeräten wie z.B. Peripheriegeräten und Antrieben.

Umsetzung durch Siemens

Die Forderung nach "Kommunikation zwischen Steuerungen als Komponenten in verteilten Systemen" ist durch "Component based Automation" (CbA) umgesetzt. Mit Component based Automation erstellen Sie eine verteilte Automatisierungslösung auf Basis vorgefertigter Komponenten und Teillösungen. Als Projektierungstool können Sie SIMATIC iMap verwenden.

Die Forderung nach "Kommunikation zwischen Feldgeräten" ist von Siemens mit "PROFINET IO" umgesetzt. Wie bei PROFIBUS DP ist die vollständige Projektierung und Programmierung der beteiligten Komponenten mit STEP 7 möglich.

Um die Projektierung der Kommunikation zwischen Feldgeräten mit PROFINET IO geht es in den folgenden Abschnitten.

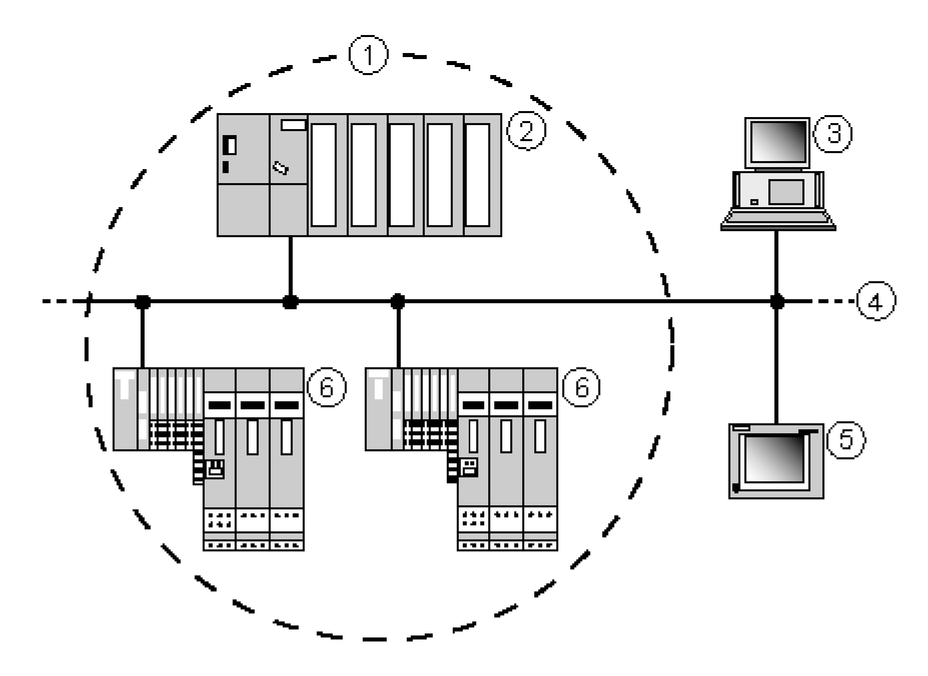
4.1.2 PROFIBUS DP und PROFINET IO: Gemeinsamkeiten und Unterschiede

Kompatibilität und Kontinuität – und damit einhergehender Investitionsschutz - kennzeichnet die Weiterentwicklung der Feldtechnik von PROFIBUS DP nach PROFINET IO. Im folgenden werden Sie in die geänderte Begriffswelt eingeführt und erhalten anschließend Informationen zu den Gemeinsamkeiten und Unterschieden zwischen PROFIBUS DP und PROFINET IO.

Genauere Informationen finden Sie auch in der Broschüre "Von PROFIBUS DP nach PROFINET IO".

Gegenüberstellung der Bezeichnungen bei PROFIBUS DP und PROFINET IO

Die folgende Grafik zeigt Ihnen die allgemeinen Bezeichnungen der wichtigsten Geräte bei PROFIBUS und PROFINET. In der danach folgenden Tabelle finden Sie die Bezeichnung der einzelnen Komponenten im Kontext PROFINET und im Kontext PROFIBUS.



Ziffer	PROFINET	PROFIBUS	Bemerkung
(1)	IO-System	DP-Mastersystem	Alle einem IO-Controller (DP-Master) zugeordneten IO-Geräte (DP-Slaves)
(2)	IO-Controller	DP-Master	Steuerung, in der das Anwenderprogramm abläuft
(3)	IO-Supervisor (PG/PC)	PG/PC	Inbetriebnehmen, HMI und Diagnose
(4)	Industrial Ethernet	PROFIBUS	Subnetztyp
(5)	HMI	HMI	Gerät zum Bedienen und Beobachten
(6)	IO-Device	DP-Slave	Dezentral angeordnetes Feldgerät, das einer Steuerung zugeordnet ist (z.B. Remote IO, Ventilinseln, Frequenzumrichter)

Gemeinsamkeiten und Unterschiede

In der folgenden Tabelle finden Sie stichwortartig wesentliche Merkmale von Feldbussystemen mit Erläuterungen zu Gemeinsamkeiten und Unterschieden zwischen PROFIBUS DP und PROFINET IO aus Sicht von PROFINET IO.

Funktion	Erläuterung
Echtzeitkommunikation	Deterministische, durch STEP 7 ermittelbare Aktualisierungszeiten anhand der Hardware-Konfiguration. Bei PROFINET IO ermittelt STEP 7 automatisch anhand der Hardware-Konfiguration die resultierende Aktualisierungszeit, die Sie manuell erhöhen können. Da PROFINET IO im Unterschied zu PROFIBUS DP auf einem anderen Kommunikationsverfahren beruht, brauchen Sie nicht mit Profilen und Busparameter hantieren.
Einbindung von Feldgeräten	Sowohl bei PROFIBUS DP als auch bei PROFINET IO über Installation von GSD-Dateien. Bei PROFINET IO haben die GSD-Dateien ein XML-Datenformat; die Handhabung ist aber wie bei PROFIBUS DP.
Projektierung	PROFINET IO wird ähnlich projektiert wie ein DP-Mastersystem, Unterschiede bestehen lediglich bei Adresszuweisungen (durch Ethernet-Spezifika begründet). Zur Adresszuweisung finden Sie ausführliche Informationen in einem eigenen Abschnitt.
Steckplatzmodell	PROFINET IO lehnt sich an das Steckplatzmodell von PROFIBUS DP (DPV1) an: PROFINET-Anschaltung steckt auf Steckplatz "0" des IO-Devices; die Baugruppen bzw. Module mit Nutzdaten beginnen mit Steckplatz "1".
Laden bzw. Laden in PG	Kein Unterschied zwischen PROFINET IO- und PROFIBUS DP-Konfigurationen.
Diagnose	Gleiche Diagnosewege wie bei PROFIBUS DP (z. B. über Station online, über Erreichbare Teilnehmer) und Möglichkeiten (z. B. Baugruppenzustand). Diagnoseumfang ähnlich wie bei PROFIBUS DP (lediglich etwas anderer Aufbau der Diagnosedaten, nur Kanaldiagnose möglich). Der Aufbau der Diagnosedatensätze ist wie bei PROFIBUS DP bei den Feldgeräten (IO-Devices) dokumentiert.
Bausteine für das S7-Anwenderprogramm und Systemzustandslisten (SZL)	Wegen der größeren Mengengerüste bei PROFINET IO mussten System- und Standardfunktionsbausteine angepasst bzw. neu implementiert werden. Ähnlich wie bei den Bausteinen wurden auch Systemzustandslisten angepasst. Die neuen Bausteine und SZLs stehen auch für PROFIBUS DP zur Verfügung. Die Liste der betroffenen Bausteine und SZLs finden Sie im Programmierhandbuch*: Von PROFIBUS DP nach PROFINET IO*.

4.1.3 Adressen- und Namensvergabe für PROFINET IO-Geräte

IP-Adressen

Alle PROFINET-Geräte beherrschen das TCP/IP-Protokoll und benötigen daher für den Betrieb am Ethernet eine IP-Adresse.

Um die Projektierung zu vereinfachen, werden Sie nur ein einziges Mal dazu aufgefordert, eine IP-Adresse zu vergeben: Beim Konfigurieren des IO-Controllers in HW Konfig.

Hier blendet STEP 7 einen Dialog zur Auswahl der IP-Adresse und des Ethernet-Subnetzes an. Wenn das Netz isoliert ist, können Sie die von STEP 7 vorgegebene IP-Adresse und Subnetzmaske übernehmen. Wenn das Netz Teil eines bestehenden Ethernet-Firmennetzes ist, dann erfragen Sie diese Daten von Ihrem Netzwerkadministrator.

Die IP-Adressen der IO-Devices werden von STEP 7 erzeugt und normalerweise erst im Anlauf der CPU den IO-Devices zugewiesen. Die IP-Adressen der IO-Devices haben immer dieselbe Subnetzmaske wie der IO-Controller und werden - ausgehend von der IP-Adresse des IO-Controllers - in aufsteigender Reihenfolge vergeben.

Gerätenamen

Bevor ein IO-Device von einem IO-Controller angesprochen werden kann, muss es einen Gerätenamen haben. Bei PROFINET ist diese Vorgehensweise gewählt worden, weil Namen einfacher zu handhaben sind als komplexe IP-Adressen.

Das Zuweisen eines Gerätenamens für ein konkretes IO-Device ist zu vergleichen mit dem Einstellen der PROFIBUS-Adresse bei einem DP-Slave.

Im Auslieferungszustand hat ein IO-Device keinen Gerätenamen. Erst nach der Zuweisung eines Gerätenamens mit dem PG/PC ist ein IO-Device für einen IO-Controller adressierbar, z. B. für die Übertragung der Projektierungsdaten (u. a. die IP-Adresse) im Anlauf oder für den Nutzdatenaustausch im zyklischen Betrieb.

Am Ethernet-Subnetz muss der Gerätename eindeutig sein.

Soll ein IO-Controller in einer weiteren Station gleichzeitig als IO-Device betrieben werden (z. B. CP 1616), dann muss im Projekt für dieses IO-Device der gleiche Gerätename vergeben werden wie für den hardwareseitig zugeordneten IO-Controller. Nur in diesem Fall gibt es am projektierten Ethernet-Subnetz zwei Teilnehmer mit demselben Gerätenamen.

Der Gerätename muss den DNS-Konventionen genügen, d. h.

- Beschränkung auf 127 Zeichen insgesamt (Buchstaben, Ziffern, Bindestrich oder Punkt)
- Ein Namensbestandteil innerhalb des Gerätenamens, d. h. eine Zeichenkette zwischen zwei Punkten, darf max. 63 Zeichen lang sein.
- Keine Sonderzeichen wie Umlaute, Klammern, Unterstrich, Schrägstrich, Blank etc. Der Bindestrich ist das einzige erlaubte Sonderzeichen.
- Der Gerätename darf nicht mit dem Zeichen "-" beginnen und auch nicht mit diesem Zeichen enden.

Strukturierte Gerätenamen

Sie haben die Möglichkeit, den Gerätenamen nach DNS-Konventionen zu strukturieren. Als Hilfsmittel zur Strukturierung verwenden Sie den Punkt (".").

...<Subdomain-Name>.<Domain-Name>.<Top-Level-Domain-Name>

STEP 7 bietet hier Unterstützung, indem es dialoggeführt anbietet, den Namen des IO-Systems im Gerätenamen mit zu verwenden:

<Name des konkreten Gerätes>.<Name des IO-Systems>

Den Namen des IO-Systems können Sie zentral im Eigenschaftsdialog des IO-Systems einstellen.

Beim Kopieren eines IO-Devices in ein anderes IO-System übernimmt STEP 7 automatisch den Namen des IO-Systems, in das das IO-Device eingefügt wurde.

Gerätenummer

Neben dem Gerätenamen vergibt STEP 7 beim Stecken eines IO-Devices auch eine Gerätenummer, beginnend bei "1".

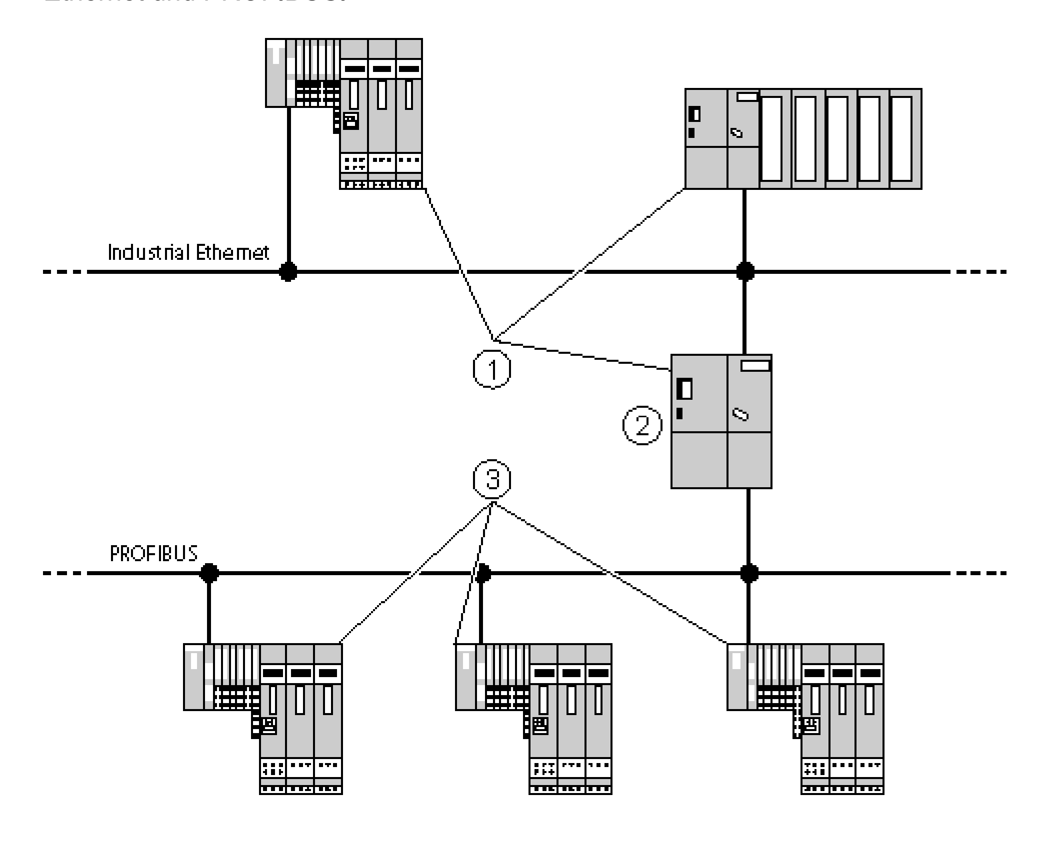
Über diese Gerätenummer kann im Anwenderprogramm ein IO-Device identifiziert werden (z. B. SFC 71 "LOG_GEO"). Der Gerätename ist im Gegensatz zur Gerätenummer im Anwenderprogramm nicht sichtbar.

4.1.4 Anbindung bestehender PROFIBUS DP-Konfigurationen

Kopplung von PROFINET und PROFIBUS

PROFIBUS-Geräte können Sie an die lokale PROFIBUS-Schnittstelle eines PROFINET-Geräts koppeln. Dadurch können Sie bereits bestehende PROFIBUS-Konfigurationen in PROFINET integrieren.

Das folgende Bild zeigt die unterstützten Netzwerktypen für PROFINET: Industrial Ethernet und PROFIBUS.



Ziffer	Beschreibung
(1)	PROFINET-Geräte
(2)	PROFINET-Gerät mit Proxy-Funktionalität (z. B. IE/PB-Link)
(3)	PROFIBUS-Geräte

PROFINET-Gerät mit Proxy-Funktionalität = Stellvertreter

Das PROFINET-Gerät mit Proxy-Funktionalität ist der Stellvertreter eines PROFIBUS-Geräts am Ethernet. Die Proxy-Funktionalität ermöglicht es, dass ein PROFIBUS-Gerät nicht nur mit seinem Master, sondern mit allen Teilnehmern am PROFINET kommunizieren kann.

Bestehende PROFIBUS-Systeme können bei PROFINET problemlos mit Hilfe der Proxy-Funktionalität in die PROFINET-Kommunikation eingebunden werden.

Wenn Sie beispielsweise ein PROFIBUS-Gerät über einen IE/PB-Link an PROFINET anbinden, nimmt der IE/PB-Link stellvertretend für die PROFIBUS-Komponenten die Kommunikation über PROFINET auf.

4.1.5 Aktualisierungszeiten für den zyklischen Datenaustausch

Im Unterschied zu PROFIBUS DP haben Sie es wegen des völlig andersartigen Kommunikationsverfahrens bei PROFINET IO nicht mit einer Reihe von Busparametern zu tun.

Aber ebenso wie bei PROFIBUS DP ermittelt STEP 7 automatisch eine Zeit, innerhalb ein PROFINET IO-Device seine Nutzdaten mit dem zugehörigen IO-Controller ausgetauscht hat: die Aktualisierungszeit.

STEP 7 berechnet automatisch aus der vorliegenden Hardware Konfiguration und dem daraus resultierenden zyklischen Datenaufkommen Aktualisierungszeiten, die Sie manuell vergrößern können. Aktualisierungszeiten können Sie für alle IO-Devices des PROFINET IO-Systems gleich einstellen oder für jedes IO-Device einzeln bestimmen.

Betrachtet man ein einzelnes IO-Device des PROFINET IO-Systems, so ist innerhalb der Aktualisierungszeit das IO-Device vom IO-Controller mit neuen Daten (Ausgänge) versorgt worden und es hat neue Daten (Eingänge) an den IO-Controller gesandt.

Eigenschaften der Aktualisierungszeit

Aktualisierungszeiten sind nur in bestimmten Rastern möglich. Die in Frage kommenden Werte ermittelt STEP 7 aus den Eigenschaften (d. h. aus den GSD-Dateien) der betreffenden IO-Devices.

Wenn Sie die zugrunde liegende Hardware Konfiguration ändern, z. B. neue IO-Devices hinzufügen, kann sich die Aktualisierungszeit ändern. Beim nächsten Öffnen des Dialogs werden Sie durch eine Meldung auf die Änderung aufmerksam gemacht.

Wodurch wird die Aktualisierungszeit beeinflusst?

- Anzahl der IO-Devices
- Anzahl der Ein- und Ausgänge
- Reservierter Prozentsatz für PROFINET IO
- Eigenschaften (Leistungsfähigkeit) des IO-Controllers
- Zeitdauer IRT (falls Isochronous Realtime-Kommunikation projektiert wurde)

Aktualisierungszeit zentral lesen und einstellen

Den Dialog zum Lesen und Ändern der Aktualisierungszeit öffnen Sie folgendermaßen:

1. Doppelklicken Sie auf das IO-System (die "Eisenbahnschiene").
2. Wählen Sie das Register "Aktualisierungszeit".
   - Falls außer PROFINET IO zusätzliche zyklische Dienste (z. B. von Component based Automation, CBA) berücksichtigt werden müssen: Wählen Sie im Feld "Kommunikationsanteil (PROFINET IO)" einen Prozentsatz aus, der für PROFINET IO reserviert werden soll.
     Wenn mindestens ein IO-Device projektiert ist, dann sind 100% voreingestellt.
     Wenn kein IO-Device projektiert ist, sind 0% voreingestellt.
   - Wählen Sie die gewünschte Option zur Einstellung der Aktualisierungszeit: Entweder IO-System-weit oder IO-Device-spezifisch.
3. Falls gewünscht, können Sie die Aktualisierungszeit erhöhen (IO-System-weit bzw. für einzelne IO-Devices).

Tipp

Unabhängig davon, welche Option Sie einstellen: Der Dialog zeigt immer die errechneten bzw. die bereits projektierten Aktualisierungszeiten an; sowohl für IO-System-weite Einstellung als auch für IO-Device-spezifische Einstellung.

Aktualisierungszeit am IO-Device lesen und einstellen

Für ein einzelnes IO-Device können Sie die Aktualisierungszeit auch folgendermaßen ändern:

1. Doppelklicken Sie auf ein IO-Device.
2. Wählen Sie das Register "IO-Zyklus".
3. Kontrollieren Sie die eingestellte Aktualisierungszeit und quittieren Sie die Einstellungen mit "OK".

4.1.6 IO-Device-spezifische Aktualisierungszeit einstellen

Mit STEP 7 V5.3, Servicepack 1 können Sie eine Aktualisierungszeit einstellen, die für alle IO-Devices eines PROFINET IO-Systems gleichermaßen gilt. Das langsamste IO-Device bestimmt maßgeblich die Aktualisierungszeit, auch wenn für einzelne IO-Devices kürzere Aktualisierungszeiten möglich wären.

Ab STEP 7 V5.3, Servicepack 2, haben Sie die Möglichkeit, die Aktualisierungszeit getrennt für einzelne IO-Devices zuzuweisen. Diese Option heißt "IO-Device-spezifische Aktualisierungszeit". Die Option, für alle IO-Devices eine einheitliche Aktualisierungszeit einzustellen, gibt es weiterhin. Sie heißt "IO-System-weite Aktualisierungszeit".

Vorgehensweise

1. Doppelklicken Sie auf das IO-System (die "Eisenbahnschiene").
2. Wählen Sie das Register "Aktualisierungszeit".
   - Falls außer PROFINET IO zusätzliche zyklische Dienste (z. B. von Component based Automation, CBA) berücksichtigt werden müssen: Wählen Sie im Feld "Kommunikationsanteil (PROFINET IO)" einen Prozentsatz aus, der für PROFINET IO reserviert werden soll.
     Wenn mindestens ein IO-Device projektiert ist, dann ist 100% voreingestellt.
     Wenn kein IO-Device projektiert ist, ist 0% voreingestellt.
   - Wählen Sie die Option "IO-Device-spezifische Aktualisierungszeit" (falls nicht bereits voreingestellt).
   - Im Feld darunter sind die IO-Devices aufgelistet. STEP 7 hat für jedes IO-Device bereits eine optimale Aktualisierungszeit berechnet. Aktualisierungszeiten von IO-Devices, die keine Nutzdaten austauschen (z. B. ein Switch) sind durch ein Sternchen (*) gekennzeichnet. Die Aktualisierungszeiten dieser PROFINET-Geräte sind i. d. R. höher als die der übrigen IO-Devices.
   - Sortieren Sie, wenn nötig, die Anzeige nach einer Spalte durch Klicken auf den Spaltenkopf. Nochmaliges Klicken auf den Spaltenkopf sortiert die Anzeige in umgekehrter Reihenfolge.
   - Zum Ändern der Aktualisierungszeit doppelklicken Sie auf die Zeile mit der gewünschten Gerätenummer.

Tipp

Um die Aktualisierungszeit für mehrere IO-Devices gleichzeitig einzustellen, markieren Sie die betreffenden IO-Devices (Mehrfachauswahl) und klicken auf die Schaltfläche "Bearbeiten". Eine Mehrfachauswahl erhalten Sie z. B. mit gedrückter Strg-Taste und Mausklicks auf die betreffenden Zeilen.

Optimierung der Aktualisierungszeiten einzelner IO-Devices

STEP 7 berechnet aufgrund der Konfiguration bereits optimierte, d. h. möglichst kurze Aktualisierungszeiten. Sie können aber durch Erhöhung der Aktualisierungszeiten einzelner IO-Devices, die zeitlich unkritische Nutzdaten liefern, den Spielraum für kürzere Aktualisierungszeiten bei anderen IO-Devices erweitern.

4.2 Schritte zum Konfigurieren eines PROFINET IO-Systems

4.2.1 Überblick: Von der Projektierung bis zum zyklischen Datenaustausch

Im folgenden sind die grundlegenden Schritte beschrieben, wie Sie ein PROFINET IO-System in Betrieb nehmen können, d. h. wie Sie die PROFINET-Komponenten projektieren, die Adressen zuweisen und wie das System anläuft.

Projektieren eines IO-Systems in HW Konfig

1. IO-Controller (z. B. CPU 317-2 PN/DP) in HW Konfig parametrieren. Im Rahmen der Schnittstellen-Parametrierung ein Ethernet-Subnetz und eine IP-Adresse zuweisen.
2. Am IO-System ("Eisenbahnschiene") alle benötigten IO-Devices anordnen.
3. Für jedes IO-Device: Gerätename kontrollieren und ggf. ändern und Parameter einstellen.

Adressen zuweisen

1. Für jedes IO-Device muss der projektierte Gerätename zugewiesen werden ("Taufen").
2. Im Betriebszustand STOP der CPU die Hardware Konfiguration laden.
   Mit der Hardware Konfiguration wird automatisch der PN-Schnittstelle (z. B. einer CPU) die projektierte IP-Adresse zugewiesen.

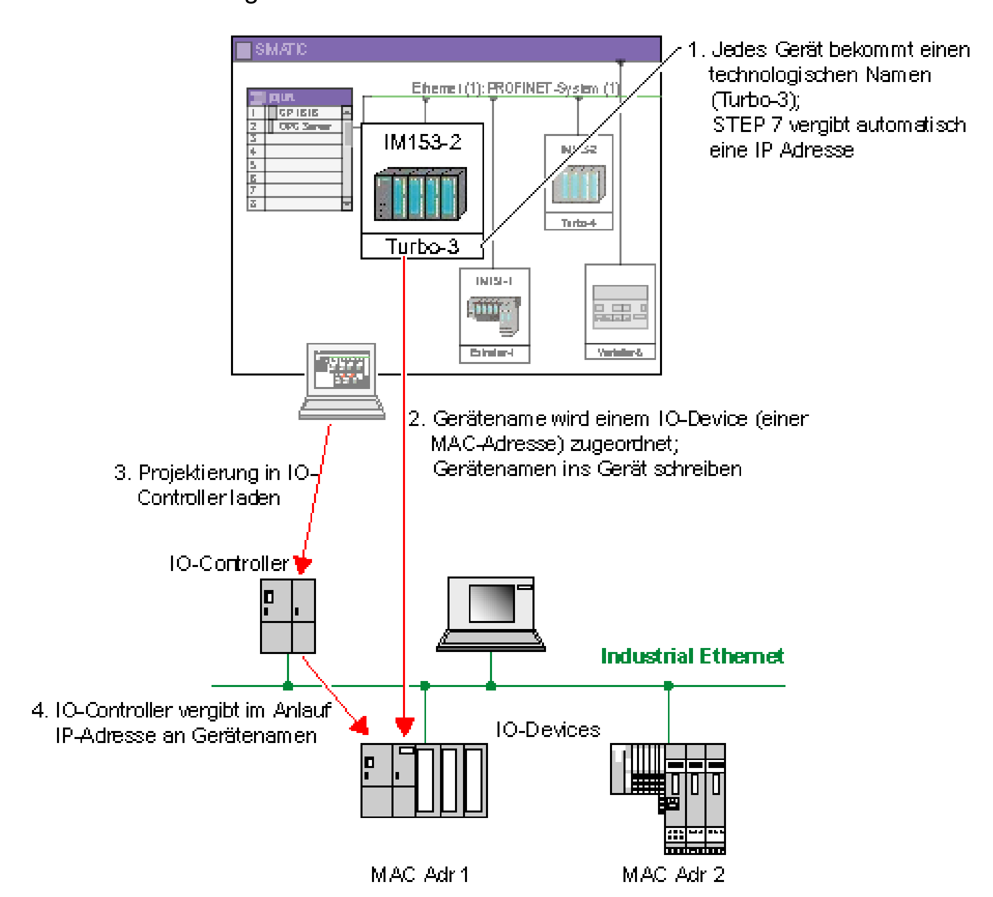
Anlauf

Im Anlauf überträgt die CPU über die PN-Schnittstelle die geladene Projektierung auf die jeweiligen IO-Devices. Wie bei PROFIBUS DP gelten hier auch die parametrierbaren Überwachungszeiten "Fertigmeldung durch Baugruppen" und "Übertragung der Parameter an Baugruppen".

Im Anlauf kann die CPU die IO-Devices anhand ihres Gerätenamens identifizieren und überträgt implizit die zugehörigen IP-Adressen.

Nach erfolgreicher Übertragung der Adressen und Parameter innerhalb der Überwachungszeiten gehen die PROFINET-Geräte in den zyklischen Datenaustausch.

Bei nicht erfolgreicher Übertragung der Adressen und Parameter geht die CPU nach Ablauf der Überwachungszeiten - je nach Einstellung des Parameters "Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau" - in den STOP- oder RUN-Zustand.



4.2.2 Grundsätzliche Vorgehensweise zum Konfigurieren eines PROFINET IO-Systems

Wenn Sie wissen, wie Sie prinzipiell einen Aufbau für PROFIBUS DP konfigurieren, dann wissen Sie auch, wie Sie einen Aufbau für PROFINET IO konfigurieren – die Vorgehensweise ist weitgehend identisch.

Stationsfenster als Abbild des realen IO-Systems

Wenn Sie einen IO-Controller platziert haben (z. B. eine CPU 317-2 PN/DP), dann zeichnet STEP 7 automatisch eine Linie, die das IO-System repräsentiert. Auf dieser Linie platzieren Sie per Drag & Drop die IO-Devices, die diesem IO-Controller zugeordnet sein sollen – aus dem Fenster "Hardware Katalog" unter "PROFINET IO".

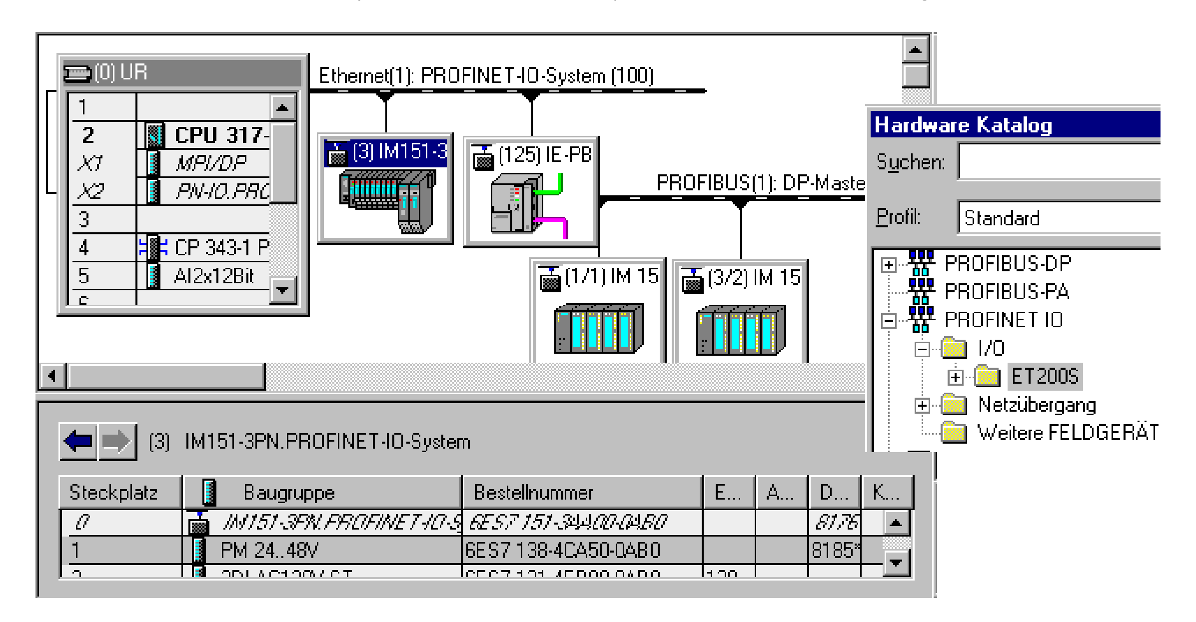
Beim Plazieren eines IO-Devices wird automatisch ein Gerätename vergeben (Voreingestellt ist der Name aus der GSD-Datei).

Implizit vergibt STEP 7 auch eine IP-Adresse. Von der IP-Adresse des IO-Controllers ausgehend sucht STEP 7 die nächste freie IP-Adresse. Diese IP-Adresse ist für die Hantierung aber nicht relevant; sie ist notwendig, weil alle Teilnehmer am Ethernet mit TCP/IP-Protokoll eine IP-Adresse haben müssen.

Außerdem vergibt STEP 7 noch eine Gerätenummer, über die Sie das IO-Device im Anwenderprogramm hantieren können (z. B. mit SFC 71 "LOG_GEO"). Diese Nummer wird auch im Symbol für das IO-Device angezeigt.

IO-Device erscheint nicht im Fenster "Hardware Katalog"

Falls ein IO-Device nicht im Fenster "Hardware Katalog" erscheint, müssen Sie die entsprechende GSD-Datei nach dem Start von STEP 7 installieren mit dem Menübefehl **Extras > GSD-Dateien installieren**. Dialoggesteuert können Sie dann die GSD-Datei installieren. Das installierte IO-Device erscheint dann im Fenster "Hardware Katalog" unter "PROFIBUS IO" entweder unter dem Namen der Gerätefamilie (bei Siemens-Geräten) oder unter "Weitere Feldgeräte".



Konfiguration des IO-Devices in der Detailsicht

Wenn Sie ein IO-Device markieren, dann werden Aufbau (Steckplätze mit Baugruppen/Modulen) und E-/A- Adressen in der Detailsicht des Stationsfensters angezeigt.

4.2.3 Anlegen eines PROFINET IO-Systems

Voraussetzung

Sie haben im Stationsfenster einen Baugruppenträger angeordnet und dieser ist geöffnet dargestellt (Steckplätze des Baugruppenträgers sind sichtbar).

PROFINET IO Controller

Als IO-Controller können Sie einsetzen:

- eine CPU mit fest integrierter oder steckbarer PROFINET-Schnittstelle (fest integriert z. B. CPU 317-2 PN/DP)
- einen CP in Verbindung mit einer CPU (z. B. CP 443-1 Advanced in Verbindung mit einer geeigneten S7-400-CPU)
- Eine PC-Station (z. B. mit CP 1612)

Vorgehensweise

1. Wählen Sie einen IO-Controller aus dem Fenster "Hardware Katalog" (z. B. CPU 317-2 PN/DP)
2. Ziehen Sie die Baugruppe per Drag & Drop in eine zulässige Zeile des Baugruppenträgers. Das Dialogfeld "Eigenschaften – Ethernet Teilnehmer" wird geöffnet.
   Hier können Sie
   - ein neues Ethernet-Subnetz anlegen oder ein bestehendes auswählen
   - Eigenschaften des Ethernet-Subnetzes (z. B. Name) einstellen
   - die IP-Adresse des IO-Controllers einstellen
3. Quittieren Sie die Einstellungen mit "OK"

   Bei CPUs mit integriertem IO-Controller erscheint folgendes Symbol:

   Dieses Symbol ist der "Aufhänger" für die IO-Devices des IO-Systems.

Externer IO-Controller

CPs, die als externe IO-Controller verwendet werden können, beherrschen eine Vielzahl von Kommunikationsmöglichkeiten und sind daher nicht für die Verwendung als IO-Controller "vorbestimmt".

Wenn Sie einen externen IO-Controller (z. B. CP 443-1 Advanced) verwenden, dann müssen Sie nach dem Stecken des IO-Controllers ein IO-System einfügen (Kontext-Menübefehl "PROFINET IO-System einfügen").

4.2.4 Auswählen und Anordnen von IO-Devices

Das Auswählen und Anordnen von IO-Devices wird im Wesentlichen gehandhabt wie bei PROFIBUS DP:

Voraussetzung

Ein IO-System muss vorhanden und im Stationsfenster sichtbar sein.

Vorgehensweise

1. Wie bei PROFIBUS DP finden Sie die IO-Devices (entsprechen bei PROFIBUS DP den Slaves) in einem eigenen Katalog-Abschnitt "PROFINET IO".
   Öffnen Sie unter "PROFINET IO" den gewünschten Ordner.
2. Plazieren Sie die IO-Devices per Drag & Drop oder durch Doppelklick an ein IO System.
3. Sofern es sich um ein modulares IO-Device handelt, stecken Sie die benötigten Baugruppen bzw. Module in das IO-Device.

Im Stationsfenster werden die IO-Devices als Symbol dargestellt – ähnlich wie Slaves am PROFIBUS. Im Symbol wird die Gerätenummer und der (bei Bedarf gekürzte) Gerätename angezeigt.

Projektieren von IO-Devices

IO-Devices haben Eigenschaftsdialoge, welche die Änderung der von STEP 7 automatisch beim Stecken vergebene Adressierungsinformation (Gerätenummer und Gerätename) sowie die Diagnoseadresse des IO-Devices zulassen.

Aus diesem Eigenschaftsdialog können Sie über die Schaltfläche "Ethernet" den Dialog zur Änderung der Schnittstelle und der Subnetzeigenschaften starten. In diesem Dialog wird die IP-Adresse angezeigt und kann geändert werden.

Abhängig vom IO-Device kann über ein Kontrollkästchen die Vergabe der IP-Adresse durch den IO-Controller abgewählt werden.

Parametrierungen, welche für das gesamte IO-Device gelten, können Sie ebenfalls in diesem Dialog einstellen. Die Eigenschaften eines IO-Devices werden durch die zugehörige GSD-Datei bestimmt.

Navigationsmöglichkeiten

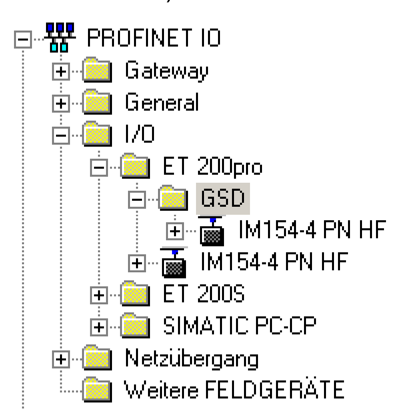
Zum schnellen Positionieren verwenden Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Gehe zu > Ethernet-Teilnehmer**. Im zugehörigen Dialog sind alle IO Systeme und alle daran angeschlossenen IO-Devices aufgeführt. Für die IO Systeme wird das zugehörige Subnetz angezeigt, für die IO-Devices die Bezeichnung (Gerätename), die Gerätenummer und die IP-Adresse.

4.2.5 Wo sind die IO-Devices im Hardware Katalog zu finden?

Alle IO-Devices erscheinen im Hardware Katalog unter "PROFINET IO".

Die Struktur des Hardware Katalog wird an dieser Stelle nur durch GSD-Dateien bestimmt. Wenn mehrere GSD-Dateien für eine IO-Device-Familie in der Datenhaltung von STEP 7 vorhanden sind (z. B. durch Importieren unterschiedlicher Ausgabestände), dann wird immer der letzte (d. h. jüngste) Ausgabestand für die Anzeige der Geräteeigenschaften herangezogen.

Soweit die IO-Devices von Siemens hergestellt werden, erscheinen sie direkt unter "PROFINET IO" unter dem Ordner mit dem Namen der betreffenden Gerätefamilie (z. B. ET 200S). Wenn von der Device-Familie zusätzlich GSD-Dateien vorhanden sind, erscheinen sie im Hardware Katalog ebenfall unter ihrem Familiennamen in einem Unterordner "GSD". Die Nicht-GSD-Varianten zeichnen sich durch komfortable Projektierungsmöglichkeiten aus (z. B. einfacheres Packen von Adressen etc.).



Sonstige, über GSD installierte IO-Devices erscheinen unter "Weitere Feldgeräte".

Bei modularen IO-Devices liegen unterhalb der IO-Device-Anschaltungen die steckbaren Baugruppen/Module.

4.2.6 Hantieren von PROFINET IO-Systemen

Bezeichnung der IO-Systeme

Die Bezeichnung der IO-Systeme ist ähnlich aufgebaut wie bei DP-Mastersystemen:

Der erste Teil des Namens bezeichnet das Ethernet-Subnetz, gefolgt von einem Doppelpunkt.

Der zweite Teil des Namens besteht aus der Bezeichnung "IO-System", gefolgt von der Nummer des IO-Systems in Klammern. Während bei DP-Mastersystemen die Nummerierung mit "1" beginnt, vergibt STEP 7 bei IO-Systemen Nummern ab "100".

Einstellungen eines IO-Systems ändern

Zu den änderbaren Eigenschaften eines IO-Systems gehören neben dem Namen und der Nummer auch die Aktualisierungszeit.

Um die Einstellungen zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Doppelklicken Sie auf das IO-System ("Eisenbahnschiene")
2. Wählen Sie das gewünschte Register
   (Register "Allgemein" zur Änderung des Namens und der IO-System-Nummer, Register "Aktualisierungszeit" zum Lesen bzw. Ändern der Aktualisierungszeit des IO-Systems).

IO-System trennen

Wie beim DP-Mastersystemen können Sie ein IO-System trennen; der Menübefehl heißt **Bearbeiten > PROFINET IO > PROFINET IO-System > Trennen**.

Das IO-System bleibt als "verwaistes" IO-System erhalten und ist in der Station sichtbar.

Wenn keine IO-Devices am IO-System hängen, wird das IO-System gelöscht.

IO-System einfügen

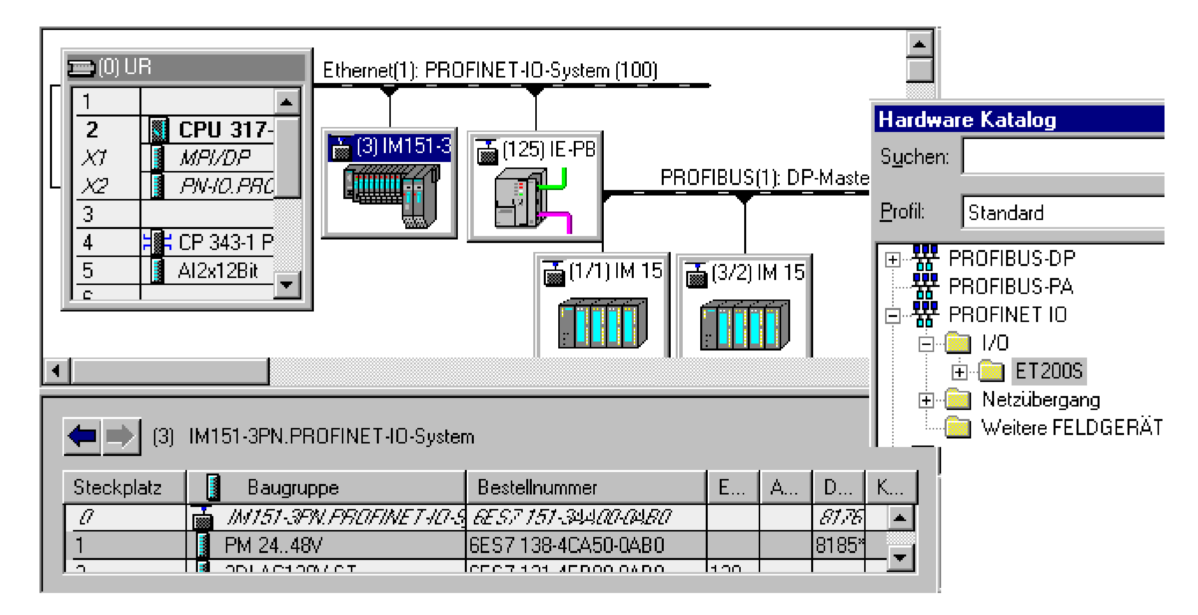
Wenn Sie ein oder mehrere IO-Systeme projektiert und von der PROFINET-Schnittstelle getrennt haben, können Sie über den Menübefehl **Bearbeiten > PROFINET IO > PROFINET IO-System > Einfügen** eines der verwaisten IO-Systeme wieder an der markierten PROFINET-Schnittstelle einfügen.

4.3 Beispiele für Konfigurationen mit PROFINET IO

- Konfiguration mit integriertem IO-Controller
- Konfiguration mit externem IO-Controller
- Konfiguration mit IE/PB-Link
- Konfiguration mit SIMATIC PC-Stationen

4.3.1 Konfiguration mit integriertem IO-Controller

Beim Stecken einer CPU mit integriertem IO-Controller (z. B. CPU 317-2 PN/DP) legt STEP 7 automatisch ein IO-System an. Die gewünschten IO-Devices ziehen Sie per Drag & Drop aus dem Hardware Katalog auf dieses PROFINET IO-System.

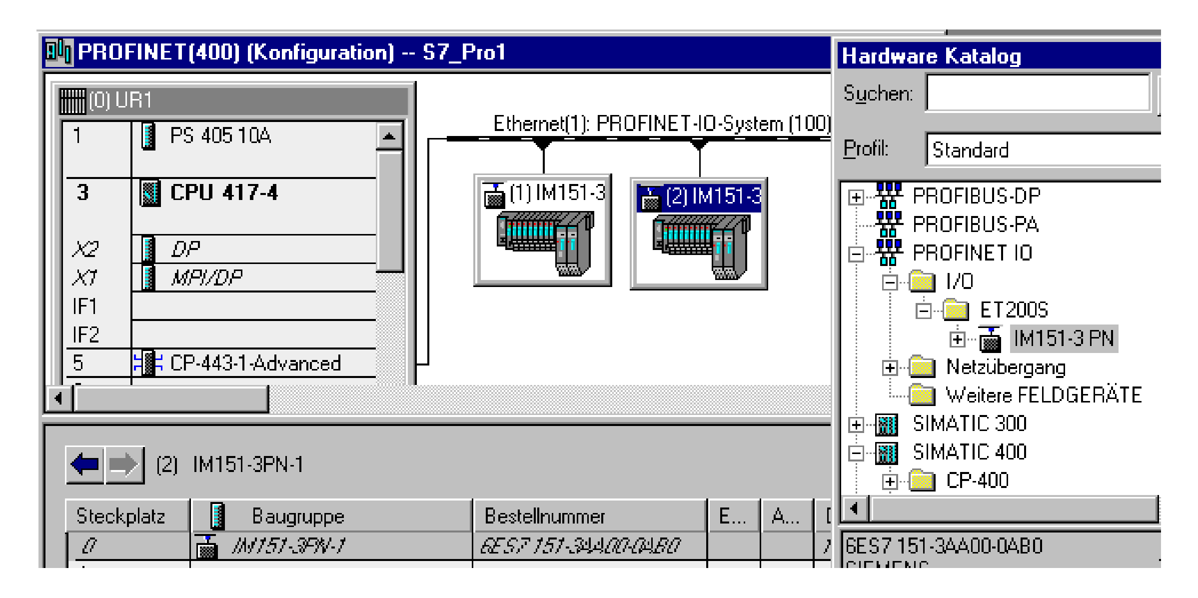


4.3.2 Konfiguration mit externem IO-Controller

CPs, die als externe IO-Controller verwendet werden können, beherrschen eine Vielzahl von Kommunikationsmöglichkeiten und sind daher nicht für die Verwendung als IO-Controller "vorbestimmt".

Wenn Sie einen externen IO-Controller (z. B. CP 443-1 Advanced) verwenden, dann müssen Sie nach dem Stecken des IO-Controllers ein IO-System einfügen (Kontext-Menübefehl "PROFINET IO-System einfügen").

Die gewünschten IO-Devices ziehen Sie per Drag & Drop aus dem Hardware Katalog auf dieses PROFINET IO-System.

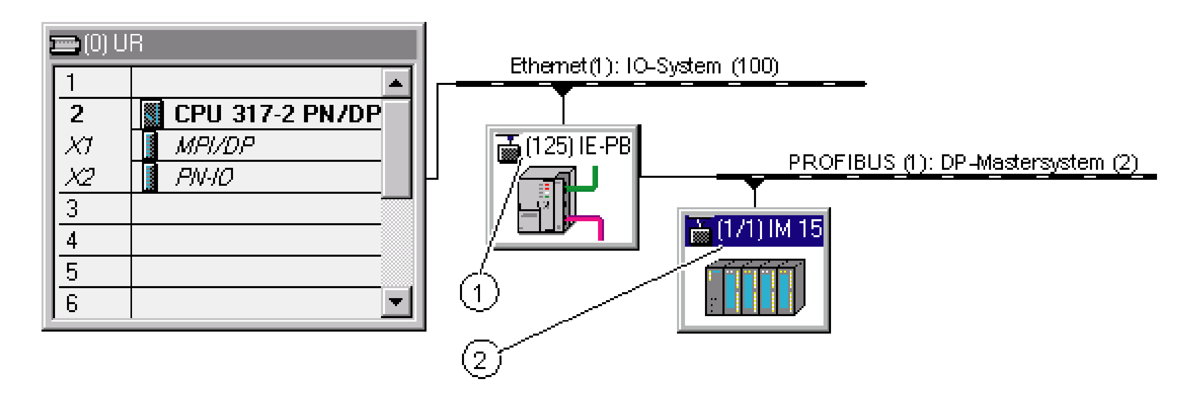


4.3.3 Konfiguration mit IE/PB-Link

Um PROFIBUS DP-Konfigurationen an PROFINET IO anzubinden, können Sie das IE/PB-Link verwenden.

Aus Sicht der CPU hängen die PROFIBUS-DP-Slaves am gleichen Netz wie das IE/PB Link. Diese Slaves haben denselben Gerätenamen und IP-Adresse wie das IE/PB-Link, aber unterschiedliche Gerätenummern. Außerdem weisen sie noch eine spezifische PROFIBUS-Adresse auf.

Im Symbol für das IE/PB-Link wird neben der Gerätenummer auch die PROFIBUS-Adresse angezeigt, da dieses Gerät zwei Adressierungsschemas besitzt.



(1) Gerätenummer des IE/PB-Links

(2) Gerätenummer und PROFIBUS-Adresse des DP-Slaves

Hantieren von Gerätenummern und PROFIBUS-Adressen am Mastersystem

STEP 7 vergibt beim Plazieren dieselbe Ziffer für die Gerätenummer und die PROFIBUS-Adresse.

Um einen Überblick über verwendete Gerätenummern und PROFIBUS-Adressen zu bekommen, doppelklicken Sie auf das Symbol des IE/PB-Link und wählen das Register "Gerätenummern".

Jede Zeile im Register "Gerätenummern" repräsentiert einen DP-Slave. Wenn Sie eine Zeile markieren und auf die Schaltfläche "Ändern" klicken oder auf eine Zeile doppelklicken, dann können Sie im Folgedialog die Gerätenummer ändern.

Die PROFIBUS-Adresse können Sie wie gewohnt ändern:

1. Doppelklicken Sie auf das Symbol des DP-Slaves, um den Eigenschaftsdialog auf zu rufen.
2. Klicken Sie im Register "Allgemein" des Eigenschaftsdialogs auf die Schaltfläche "PROFIBUS".
3. Ändern Sie im Folgedialog die PROFIBUS-Adresse.

Einschränkungen

Am PROFIBUS-Subnetz eines IE/PB-Link gelten für DP-Slaves in der oben beschriebenen Konfiguration folgende Einschränkungen:

- Kein IE/PB-Link steckbar
- Kein DP/PA-Link steckbar
- Kein Y-Link steckbar
- Nicht CiR-fähig
- Keine redundanten Slaves steckbar
- Keine Taktsynchronisation / Äquidistanz projektierbar

4.3.4 Konfiguration mit SIMATIC PC-Stationen

Eine "PC-Station" ist ein PC mit Kommunikationsbaugruppen und Software-Komponenten innerhalb einer Automatisierungslösung mit SIMATIC.

Durch Verwendung entsprechender Kommunikationsbaugruppen und Software-Komponenten können Sie eine PC-Station als PROFINET IO-Controller betreiben.

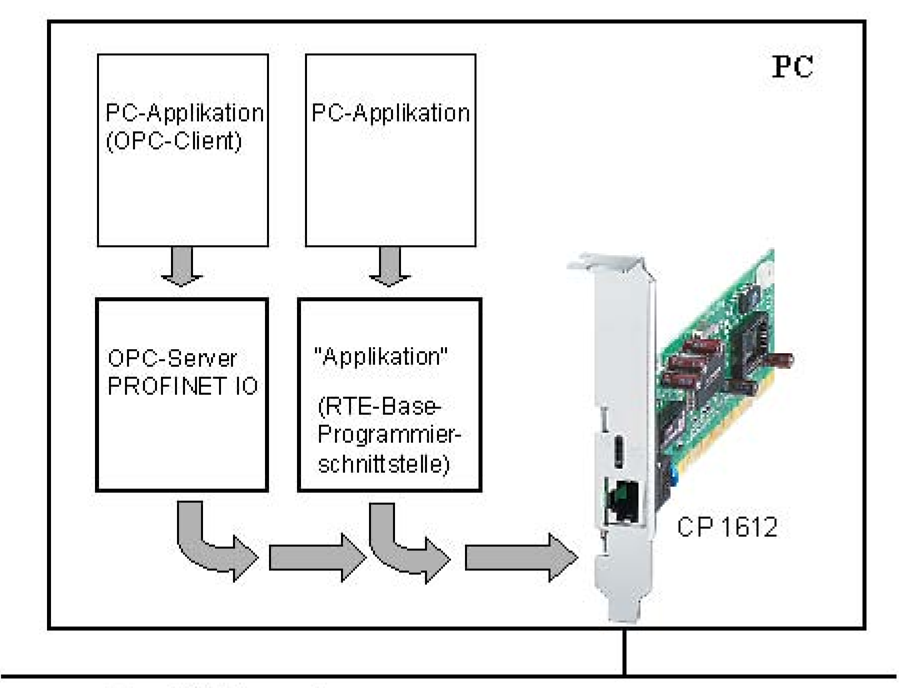
Ihre PC-Applikationen in der PC-Station haben folgende Zugangsmöglichkeiten zum PROFINET IO-Controller:

- Als OPC-Client über den OPC-Server PROFINET IO
- Direkt über die PROFINET IO Anwenderschnittstelle (RTE-Base Programmierschnittstelle)

Zu einem Zeitpunkt kann von PC-Applikationen immer nur eine dieser Zugangsmöglichkeiten genutzt werden (Open/Close-Sequenz).

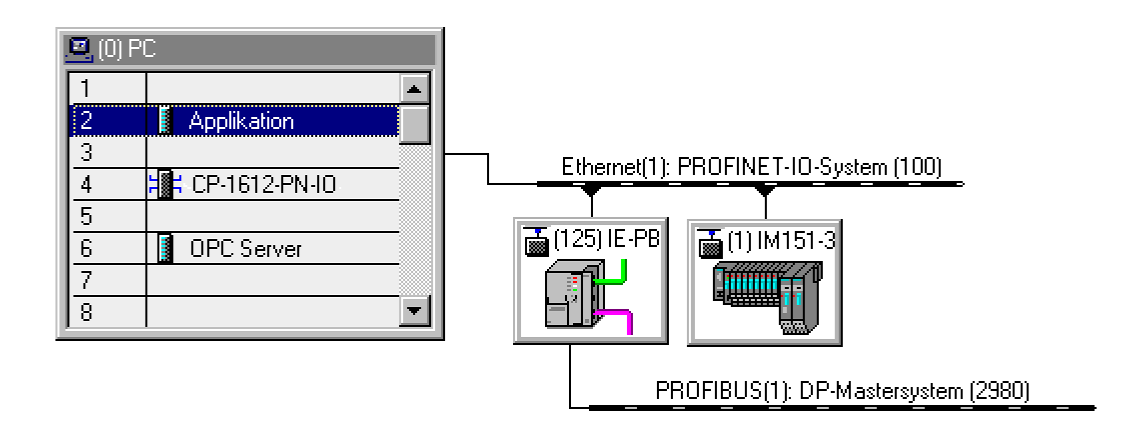
Funktionen	OPC-Server PROFINET IO	RTE-Base Programmierschnittstelle
IO-Daten lesen und schreiben	Ja	Ja
Datensätze lesen und schreiben	Ja	Ja
Alarme empfangen und quittieren	Nein	Ja

Das folgende Bild zeigt eine PC-Station mit den beschriebenen Komponenten. Im Bild darunter ist die entsprechende Projektierung der Station in HW Konfig gezeigt.



Projektierung in HW Konfig

Die anzusprechenden IO-Devices werden dem IO-System des IO-Controllers (hier CP 1612) zugewiesen wie bei anderen Stationstypen auch.



4.4 In Betrieb nehmen von PROFINET IO-Geräten

4.4.1 Online-Zugriff auf PROFINET IO-Geräte über Ethernet

Voraussetzungen

Sie haben die PG/PC-Schnittstelle auf eine TCP/IP-Schnittstellenkarte eingestellt, d. h. von STEP 7 aus ist die Ethernet-Schnittstelle ihres PG/PC erreichbar.

Beachten Sie die Aufbaurichtlinien zum Anschluss des PGs/PCs an die CPU. Für die CPU 317-2 PN/DP müssen beide Geräte (CPU und PG/PC) an einem Switch angeschlossen sein.

Die Eigenschaften der Ethernet-Schnittstelle müssen ggf. in der Systemsteuerung des PGs (Eigenschaften von Internet Protocol (TCP/IP)) angepasst werden. Wenn Sie in Ihrem Netzwerk außer dem PG nur S7-CPUs und PROFINET IO-Geräte angeschlossen haben, darf die Option "IP-Adresse automatisch beziehen" nicht eingestellt sein.

Online-Zugang wie bei MPI bzw. PROFIBUS

Der Online-Zugriff auf IO-Geräte über die Befehle des Menüs "Zielsystem" sind möglich in allen Applikationen, die dieses Menü anbieten; z. B. in HW Konfig, im SIMATIC Manager und in NetPro.

Über Ethernet (PROFINET) haben Sie prinzipiell die gleichen Möglichkeiten wie bei den anderen Online-Wegen (MPI oder PROFIBUS).

Ausnahmen

Spezielle Funktionen sind nicht über PROFINET möglich:

- Die Menüs unter **Zielsystem > PROFIBUS** sind auch nur für PROFIBUS relevant
- Leitungsdiagnose vorbereiten (nur für Diagnose Repeater am PROFIBUS-DP geeignet)

4.4.2 Anzeige der Ethernet-Teilnehmer über das Fenster 'Erreichbare Teilnehmer'

Voraussetzungen

Sie haben die PG/PC-Schnittstelle auf eine TCP/IP-Schnittstellenkarte eingestellt, d. h. von STEP 7 aus ist die Ethernet-Schnittstelle ihres PG/PC erreichbar.

Für eine Online-Verbindung über das Fenster "Erreichbare Teilnehmer" müssen PG/PC und "erreichbarer Teilnehmer" am selben physikalischen Ethernet-Subnetz angeschlossen sein.

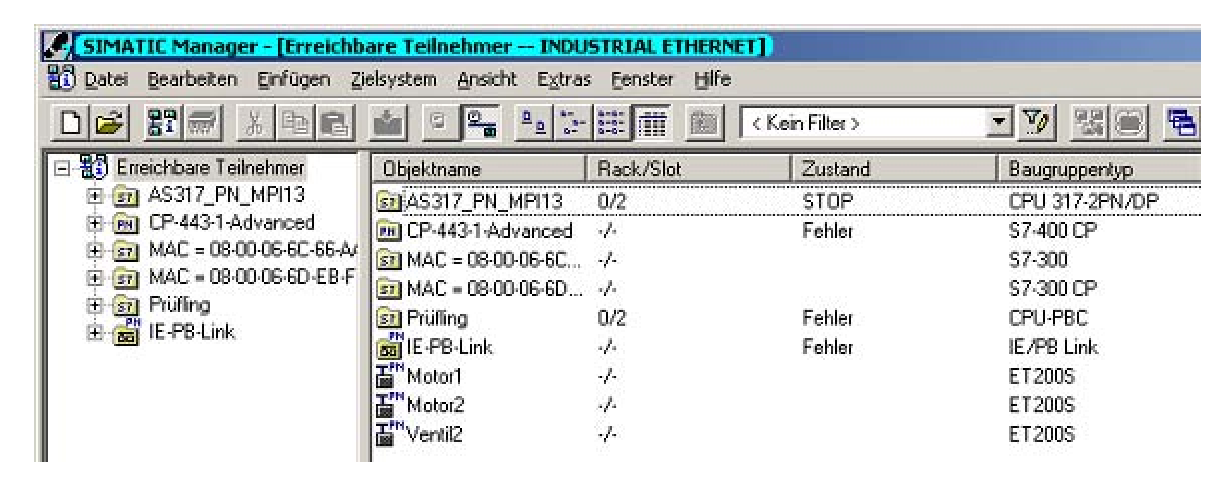
Wenn Teilnehmer nur über zwischengeschaltete Switches oder Router (mit Protokollumsetzung) erreicht werden können, werden sie in der Liste der Erreichbaren Teilnehmer nicht angezeigt.

Angezeigte Teilnehmer

Angezeigt werden im Fenster "Erreichbare Teilnehmer":

- S7-CPs
- S7-CPUs
- SIMATIC PC-Stationen
- SIMATIC Netzkomponenten (PROFINET-Geräte)
- Alle PROFINET-Geräte (allgemein: alle Geräte, die das DCP-Protokoll beherrschen)
- IE/PB-Link mit seinen unterlagerten DP-Slaves

Je nach Typ der Komponente können mehr oder weniger Informationen in der Detailsicht des Fensters "Erreichbare Teilnehmer" angezeigt werden.



Die folgende Tabelle zeigt, welche Information in der Spalte "Objektname" angezeigt wird.

Erreichbarer Teilnehmer ist...	**Angezeigt wird in der Spalte "Objektname" ...**	**Erläuterung**
PROFINET IO-Gerät mit zugewiesenem Gerätenamen	Gerätename	IP-Adresse und MAC-Adresse kann über Eigenschaftsdialog ermittelt werden. In der Ansicht "Details" werden auch der Typ des Gerätes sowie eine Zustandsinformation angezeigt (z. B. Doppelte IP-Adresse, Fehler, ...).
PROFINET IO-Gerät ohne zugewiesenem Gerätenamen	IP-Adresse	Ersatzweise (bei nicht zugewiesener IP-Adresse) wird MAC-Adresse angezeigt
S7-CP	Name (der Station)	Nur wenn dem CP eine IP-Adresse zugewiesen wurde, sonst MAC-Adresse. In der Ansicht "Details" werden auch Betriebszustand und Baugruppentyp angezeigt.
S7-CPU, PC-Stationen	Name (der Station)	In der Ansicht "Details" werden auch Betriebszustand, Baugruppentyp und, falls vorhanden, Informationen aus dem zugehörigen STEP 7-Projekt angezeigt (Stationsname, CPU-Name, Anlagenkennzeichen).
IE/PB Link	Siehe PROFINET-Gerät	Besonderheit: Wenn Sie das IE/PB-Link in der Liste der Erreichbaren Teilnehmer markieren, dann werden in der Detailsicht die angeschlossenen DP-Slaves mit ihrer PROFIBUS-Adresse und weiteren Informationen angezeigt.
Sonstige Teilnehmer (weder S7-Teilnehmer noch Gerät mit DCP-Protokoll)	----	Kann nicht angezeigt werden

Diagnosefunktionen aufrufen

Über das Fenster "Erreichbare Teilnehmer" ist eine Systemdiagnose möglich.

1. Markieren Sie die zu diagnostizierende Komponente.
2. Wählen Sie den gewünschten Menübefehl (Menü **Zielsystem > Diagnose/Einstellung > ...**).

Ab STEP 7 V5.3, Servicepack 2 ist die Diagnosefunktion "Baugruppenzustand" auch für DP-Slaves "hinter" dem IE/PB Link möglich; d. h. für Geräte, die nicht direkt am Ethernet angeschossen sind.

4.4.3 Laden der PROFINET IO-Geräte

CPU als IO-Controller erstmalig in HW Konfig laden

Wenn Sie das gesamte IO-System projektiert haben, müssen Sie diese Projektierung in die CPU laden. Auf diesem Weg bekommt die CPU (genauer: der IO-Controller) seine projektierte IP-Adresse zugewiesen.

Vor dem Laden sollten Sie eine Konsistenzprüfung durchführen, um die Projektierung auf doppelte Adressen, identische Namen etc. prüfen zu lassen.

Informieren Sie sich, ob die zu ladende CPU auch über die PROFINET-Schnittstelle erstmalig geladen werden kann. Wenn nicht, müssen Sie die Hardware Konfiguration zunächst über die MPI-Schnittstelle laden.

Die folgende Beschreibung der Vorgehensweise geht von einer Verbindung zwischen PG und CPU über Ethernet aus.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Laden**.
2. Wählen Sie die zu ladenden Baugruppen aus.
3. Im Dialog "Teilnehmeradresse auswählen" klicken Sie ggf. auf die Schaltfläche "Anzeigen", um die tatsächlich erreichbaren Baugruppen anzeigen zu lassen (darunter auch die zu ladende CPU mit ihrer aktuellen IP-Adresse oder mit ihrer MAC-Adresse, wenn noch keine IP-Adresse vorhanden ist).
4. Markieren Sie unter den erreichbaren Baugruppen die zu ladende CPU. Diese Baugruppe wird dann angezeigt im Feld "Anschluß an Zielstation eingeben".
5. Starten Sie den Ladevorgang, indem Sie auf die Schaltfläche "OK" klicken. Die CPU (d. h. der IO-Controller) bekommt dabei die projektierte IP-Adress zugewiesen.

CPU als IO-Controller erstmalig im SIMATIC Manager oder NetPro laden

Alternativ können Sie die Station (mit der CPU des IO-Controllers) im SIMATIC Manager oder in NetPro laden (Menübefehl **Zielsystem > Laden**).

Wenn Sie das Laden im SIMATIC Manager anstoßen, muss die Projektierung bereits übersetzt worden sein (in HW Konfig oder NetPro).

Beim Laden im SIMAIC Manager bzw. in NetPro wird ebenfalls der Dialog "Teilnehmeradresse auswählen" aufgeblendet, da die projektierte IP-Adresse nicht mit der tatsächlichen IP-Adresse übereinstimmt. Gehen Sie in diesem Fall vor wie im vorigen Abschnitt beschrieben, um die zu ladende Baugruppe zu erreichen.

IO-Devices einen Gerätenamen zuweisen (online)

Damit die projektierte CPU die PROFINET IO-Devices adressieren kann, müssen Sie jedem einzelnen IO-Device zunächst den projektierten Gerätenamen zuweisen.

Für die im folgenden beschriebene Vorgehensweise müssen die IO-Devices für das PG/PC am Ethernet online erreichbar sein.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie in HW Konfig oder in NetPro den Menübefehl **Zielsystem > Ethernet > Gerätenamen vergeben**.
2. Im Dialog "Gerätenamen vergeben" wählen Sie im Feld "Gerätename" ein Gerät aus und markieren im Feld "Vorhandene Geräte" das Gerät (d. h. die Zeile), das den ausgewählten Gerätenamen erhalten soll.
3. Über die Schaltfläche "Blinken" können Sie eine Anzeige-LED des markierte Gerätes veranlassen zu blinken und damit das Gerät eindeutig identifizieren.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Name zuweisen".
5. Wiederholen Sie die Schritte 2. bis 4 so lange, bis Sie allen Geräte ihren Namen zugewiesen haben.

CPU anlaufen lassen

Nach der Namenszuweisung können Sie die CPU in den Betriebszustand RUN versetzen.

Im Anlauf verteilt die CPU die Projektierungsinformation an die IO-Devices und geht anschließend in den zyklischen Betrieb über.

4.4.4 Gerätenamen zuweisen über Memory Card (MMC)

Ab STEP 7 V5.3, Servicepack 2 können Sie Gerätenamen von PROFINET IO-Devices auch offline projektieren.

Dazu speichern Sie einen projektierten Gerätenamen auf ein MMC und stecken anschließend die MMC in das dafür vorgesehene IO-Device.

Wenn im Fall eines Gerätedefekts ein IO-Device komplett getauscht werden muss, führt der IO-Controller automatisch eine Parametrierung und Konfigurierung des neuen Gerätes durch. Mit der MMC ist ein Gerätetausch ohne PG möglich.

Voraussetzungen

- Ihr PG/PC verfügt über einen Prommer für MMCs.
- Das IO-Device muss die Funktion "Zuweisen des Gerätenamens über MMC" unterstützen.
- Die Station mit ihrem PROFINET IO-System ist projektiert.

Vorgehensweise

1. Stecken Sie die MMC in den Prommer.
2. Markieren Sie in HW Konfig oder in NetPro das IO-Device, dem der Gerätename über MMC zugewiesen werden soll.
3. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Gerätenamen auf Memory Card speichern**.
4. Wenn die MMC nicht leer ist, werden Sie durch eine Meldung auf diesen Umstand aufmerksam gemacht und können die MMC vor dem Speichern löschen.

4.4.5 IP-Adresse oder Gerätename im Betrieb ändern

IP-Adresse oder Gerätename für einzelnen Teilnehmer zuweisen

Voraussetzung für die Zuweisung einer neuen IP-Adresse bzw. eines Gerätenamens:

Es findet kein Datenaustausch mit dem IO-Controller statt.

Wenn der SIMATIC Manager bzw. die Liste der Erreichbaren Teilnehmer geöffnet ist, können Sie mit dem Menübefehl **Zielsystem > Ethernet-Adresse vergeben** jedem PROFINET-Gerät eine (andere) IP-Adresse und einen anderen Gerätenamen zuweisen.

IP-Adressen zentral ändern

Falls die IP-Adressen mehrerer IO-Devices kontrolliert bzw. geändert werden müssen, gehen Sie wie folgt vor:

1. In HW Konfig markieren Sie das PROFINET IO-System (die "Eisenbahnschiene") und wählen den Menübefehl **Bearbeiten > PROFINET IO > PROFINET IO-System > IP-Adressen**. Alternativ finden Sie diese Funktion auch im Kontextmenü für ein markiertes IO-System.
2. Im aufgeblendeten Dialog werden alle IO-Devices mit ihren aktuellen Gerätenamen und ihren IP-Adressen angezeigt. In diesem Dialog können Sie die IP-Adressen zentral ändern.
3. Laden Sie die geänderten IP-Adressen (Menübefehl **Zielsystem > Laden in Baugruppe**).

In NetPro können Sie die Funktion ebenfalls über den Menübefehl **Bearbeiten > PROFINET IO > PROFINET IO-System > IP-Adressen** aufrufen, wenn ein IO-Controller oder ein IO-Device markiert ist.

4.4.6 Diagnose von PROFINET IO-Geräten

Die Diagnosewege, die Ihnen mit STEP 7 für PROFIBUS DP-Komponenten zur Verfügung stehen, stehen Ihnen auch bei PROFINET IO zur Verfügung. Die Vorgehensweise ist identisch.

Über den Menübefehl **Station > Online öffnen** in HW Konfig können Sie neben S7-Stationen auch PROFINET IO-Geräte diagnostizieren. Auch die Slaves "hinter" einem IE/PB-Link werden in dieser Sicht angezeigt.

Etwas anders verhält es sich mit der Auswertung von Diagnoseinformationen über SFBs/SFCs im Anwenderprogramm.

Für PROFINET IO gilt eine herstellerübergreifende Struktur für Datensätze mit Diagnoseinformationen. Diagnoseinformationen werden nur für gestörte Kanäle gebildet.

Die Systemzustandslisten (SZLs), SFB 54 und SFB 52 wurden erweitert, um auch den Zustand von PROFINET IO-Systemen und die Diagnoseinformationen für ein S7-Anwenderprogramm zur Verfügung zu stellen:

- Um einen Gesamtüberblick über den Zustand des PROFINET IO-Systems zu bekommen, lesen Sie z. B. die SZL 0x0X91 (SFC 51).
- Um Diagnosedatensätze (Records) direkt von einer gestörten Baugruppe auszulesen, verwenden Sie den SFB 52 (Datensatz lesen) und erhalten damit zustandsbezogen detaillierte Fehlerinformationen.
- Um ereignisbezogen (d. h. durch Fehler-OB ausgelöst) Diagnosedatensätze zu lesen, verwenden Sie im entsprechenden Fehler-OB den SFB 54 (Alarmzusatzinfo lesen).

SFB 52 und SFB 54 sind auch weiterhin für PROFIBUS DP verwendbar.

Die Information, welche SZLs und welche Diagnosedatensätze für PROFINET IO definiert sind und wie die Diagnosedatensätze aufgebaut sind finden Sie im Programmierhandbuch *Von PROFIBUS DP nach PROFINET IO*.

4.4.7 Projektieren der Ansprechüberwachungszeit

Für PROFINET IO-Devices können Sie eine Ansprechüberwachungszeit projektieren.

Wenn das IO-Device nicht innerhalb der Ansprechüberwachungszeit vom IO-Controller mit Ein-/Austgangsdaten (IO-Daten) versorgt wird, schaltet es in den sicheren Zustand.

Sie geben die Ansprechüberwachugszeit nicht direkt ein, sondern als "Anzahl akzeptierter Aktualisierungszyklen mit fehlenden IO-Daten". Das macht die Einstellung einfacher, weil die Aktualisierungszeit je nach Leistungsfähigkeit des IO-Devices bzw. je nach Einstellung kürzer oder länger sein kann.

STEP 7 berechnet aus der "Anzahl akzeptierter Aktualisierungszyklen ohne IO-Daten" die resultierende Ansprechüberwachungszeit.

Vorgehensweise

Für ein einzelnes IO-Device stellen Sie die Aktualisierungszeit folgendermaßen ein:

1. Doppelklicken Sie auf ein IO-Device.
2. Wählen Sie das Register "IO-Zyklus".
3. Kontrollieren Sie die eingestellte Ansprechüberwachung und ändern Sie sie, falls erforderlich, indem Sie den Faktor " Anzahl akzeptierter Aktualisierungszyklen ohne IO-Daten " ändern. Quittieren Sie die Einstellungen mit "OK".

Die Voreinstellung sollten Sie nur im Ausnahmefall ändern, z. B. in der Inbetriebnahmephase.

5 Konfigurieren der IRT-Kommunikation

5.1 Einführung: Isochronous Realtime Ethernet

Mit STEP 7 ab V5.4 können Sie PROFINET-Geräte projektieren, welche den Datenaustausch über Isochronous Realtime Ethernet (IRT) unterstützen. IRT-Telegramme werden deterministisch über geplante Kommunikationswege in festgelegter Reihenfolge übertragen, um bestmögliche Synchronität und Performance zu erreichen.

Topologie-basiertes IRT erfordert spezielle Netzkomponenten, die eine geplante Datenübertragung unterstützen.

Äquidistanz und Taktsynchronität jetzt auch bei PROFINET

Was bei PROFIBUS DP mit äquidistanten Buszyklen und Taktsynchronisation möglich ist, funktioniert auch bei PROFINET IO.

Bei PROFIBUS DP werden im äquidistanten Betrieb alle Teilnehmer durch ein Global Control Signal synchronisiert, das der DP-Master erzeugt.

Bei PROFINET IO mit IRT erzeugt ein Sync-Master ein Signal, auf das sich Sync-Slaves synchronisieren. Sync-Master und Sync-Slaves gehören einer Sync-Domain an, die per Projektierung einen Namen zugewiesen bekommt. Die Rolle eines Sync-Masters kann prinzipiell sowohl ein IO-Controller als auch ein IO-Device innehaben. Eine Sync-Domain hat genau einen Sync-Master.

Zusammenhang: Sync-Domain und IO-Systeme

Wichtig ist, dass Sync-Domains nicht auf ein PROFINET IO-System beschränkt sein müssen: Die Geräte mehrerer IO-Systeme können von einem einzigen Sync-Master synchronisiert werden, sofern sie am selben Ethernet-Subnetz angeschlossen sind.

Umgekehrt gilt: Ein IO-System darf nur einer einzigen Sync-Domain angehören.

Signallaufzeiten nicht vernachlässigbar

Bei den extrem genauen Synchronisationsintervallen müssen Leitungslängen, d. h. die damit verbundenen Verzögerungszeiten, berücksichtigt werden. Mit Hilfe eines Topologie-Editors können Sie die Eigenschaften der Leitungen zwischen den Ports der Switche eintragen. STEP 7 berechnet aus diesen Daten und aus den übrigen Projektierungsdaten den optimierten Ablauf der IRT-Kommunikation und die resultierende Aktualisierungszeit.

Netzbelastung in Grenzen halten

Um die Netzbelastung durch extrem kurze Aktualisierungszeiten begrenzen zu können, werden für die IRT-Daten Aktualisierungsgruppen projektiert. Wenn nur wenige Geräte kürzeste Aktualisierungszeiten benötigen, werden sie der ersten Aktualisierungsgruppe zugeordnet. Jede weitere Aktualisierungsgruppe hat eine n-fache Aktualisierungszeit gegenüber der vorhergehenden (n ist projektierbar), d. h. die Daten werden entsprechend seltener aktualisiert und die Netzbelastung sinkt.

In STEP 7 V5.4 ist nur eine Aktualisierungsgruppe vorgesehen.

IRT läuft parallel zu Realtime- und TCP/IP-Kommunikation

Neben IRT-Kommunikation, für die eine festgelegt Bandbreite innerhalb der Aktualisierungszeit reserviert ist, wird innerhalb der Aktualisierungszeit auch RT-Kommunikation und TCP/IP-Kommunikation zugelassen.

Mit RT-Kommunikation (Realtime-Kommunikation) werden die zyklischen Daten zwischen IO-Controller und IO-Device übertragen, jedoch ohne "bestmögliche Synchronität".

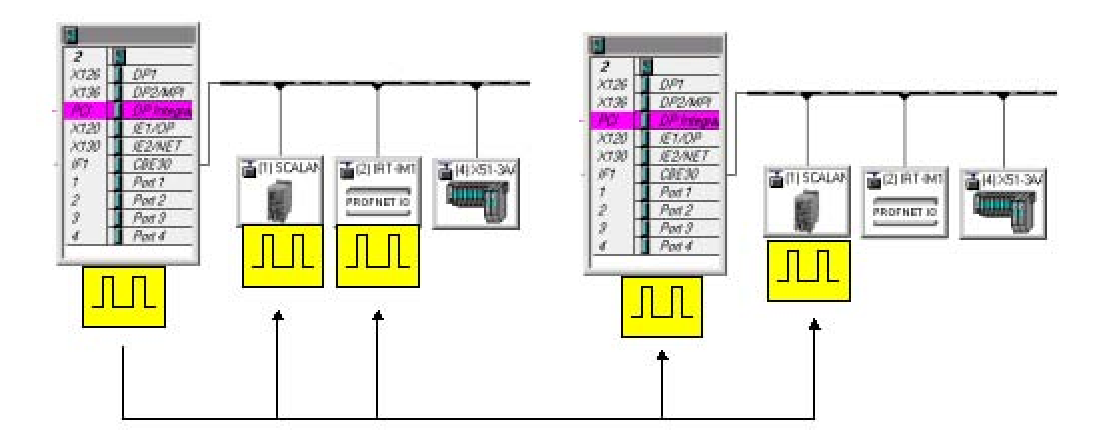
Nicht synchronisierte IO-Devices betreiben den Datenaustausch automatisch über RT-Kommunikation.

Dadurch, dass auch TCP/IP-Kommunikation möglich ist, können auch andere, Nicht-Echtzeit-Daten bzw. Konfigurations- oder Diagnosedaten transportiert werden.

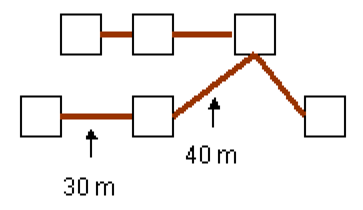
5.2 Überblick: Grundsätzliche Vorgehensweise zur Projektierung von IRT

Wenn Sie in einer Anlage mit PROFINET IO zusätzlich um IRT für Motion Control Anwendungen erweitern wollen, gehen Sie in drei Schritten vor:

1. Sie konfigurieren Stationen mit PROFINET IO-Controllern und PROFINET IO-Devices. PROFINET-Geräte, die Sie für Motion Control Anwendungen benötigen, müssen IRT unterstützen.
2. Sie bestimmen; wer wen synchronisiert. Dazu müssen Sie eine Sync-Domain mit einem Sync-Master und mehreren Sync-Slaves projektieren.



3. Sie projektieren die Topologie, d. h. Sie geben an, wie die Ports der einzelnen Geräte untereinander verschaltet sind.



4. Sie laden die Projektierung in die Geräte.

Diese Vorgehensweise ist stark vereinfacht dargestellt. Wie Sie im Einzelnen vorgehen, erfahren Sie in den folgenden Abschnitten.

5.3 PROFINET IO-Projektierung erstellen

Voraussetzung für eine Projektierung von IRT ist eine PROFINET IO-Projektierung, d. h. ein oder mehrere Stationen müssen konfiguriert sein mit IO-Controller und IO-Devices.

IRT-Kommunikation ist auf die dafür vorgesehenen Komponenten beschränkt. Diese Komponenten erkennen Sie im Hardware Katalog an einer entsprechenden Bezeichnung im Infotext.

5.4 Sync-Domain anlegen

Alle Komponenten, die an der IRT-Kommunikation teilnehmen, müssen einer Sync-Domain angehören.

Eine Sync-Domain ist eine Gruppe von PROFINET-Geräten, die auf einen gemeinsamen Takt synchronisiert sind. Genau ein Gerät hat die Rolle des Sync-Masters (Taktgeber), alle andren Geräte haben die Rolle eines Sync-Slaves.

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie die Station mit PROFINET-Geräten, die an der IRT-Kommunikation teilnehmen sollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > PROFINET IO > Sync-Domain verwalten**.
   Ein Dialogregister mit der Liste aller Geräte, die eine Synchronisation unterstützen, wird geöffnet.
3. Doppelklicken Sie auf das Gerät, das als Sync-Master projektiert werden soll.
   Der Eigenschaftsdialog des Gerätes wird geöffnet.
4. Wählen Sie einen geeigneten Namen für die Sync-Domain und stellen Sie anschließend die Synchronisationsart auf "Sync-Master" ein.
   Quittieren Sie die Einstellungen mit "OK".
5. Markieren Sie anschließend alle Geräte, die als Sync-Slaves projektiert werden sollen (Strg-Taste gedrückt halten und die Geräte nacheinander markieren).
   Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche "Eigenschaften Gerät".
6. Stellen sie im Dialog die Synchronisationsart "Sync-Slave" ein.
   Quittieren Sie die Einstellungen mit "OK".

   Alle Geräte, die auf "nicht synchronisiert" eingestellt sind, nehmen nicht an der IRT-Kommunikation, aber automatisch an der RT-Kommunikation teil.

5.5 Aktualisierungszeiten festlegen

Aktualisierungszeiten werden für eine Gruppe von PROFINET-Geräten festgelegt. Da für STEP 7 V5.4 nur eine Aktualisierungsgruppe vorgesehen ist, entfällt die manuelle Zuordnung der Geräte zu einer Aktualisierungsgruppe. Alle Geräte sind derselben Aktualisierungsgruppe zugeordnet und haben dieselbe Aktualisierungszeit.

1. Wählen Sie im Dialog "Sync-Domain verwalten" das Register "Aktualisierungsgruppen".
2. Wählen Sie, falls möglich, einen geeigneten Sendetakt. Der Sendetakt ist das kleinstmögliche Sendeintervall.
   Wenn IO-Devices projektiert sind, die keine IRT-Kommunikation unterstützen, dann ist der Sendetakt auf 1 ms voreingestellt (nicht wählbar).
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Aktualisieren".
   Aus dem vorgegebenen Sendetakt berechnet STEP 7 die Zeitdauer für RT- und TCP/IP-Kommunikation.
4. Doppelklicken Sie auf die Aktualisierungsgruppe.
   Im Dialogfeld "Aktualisierungsgruppe..." können Sie den Namen der Aktualisierungsgruppe ändern und einstellen, ob die Zeiten Ti und To für alle IO-Devices gleich sein sollen (Ti-/To-Abgleich = Ja") oder ob diese Zeiten bei jedem einzelnen IO-Device eingestellt werden sollen (Ti-/To-Abgleich = Nein").
5. Quittieren Sie die Einstellungen mit "OK".

Zeiten Ti und To bei IRT

Der Mechanismus des taktsynchronen Einlesens und Ausgebens von Periphiesignalen funktioniert bei PROFINET mit IRT ähnlich wie beim taktsynchronen PROFIBUS DP. Auch bei PROFINET werden die Zeiten Ti und To vom äquidistanten Buszyklus abgeleitet und die IO-Devices mit ihren Modulen sorgen dafür, dass die Signale im Gleichtakt eingelesen und ausgegeben werden. Nur der Mechanismus ist ein anderer, da es bei PROFINET kein "Global Control" gibt, dass die Rolle des Taktschlägers übernimmt. Stattdessen werden die Zeiten als Vielfache des Sendetaktes gebildet - mit dem gleichen Ergebnis wie bei PROFIBUS DP.

Die Diagramme zum Ablauf des taktsynchronen Datenaustauschs bei PROFIBUS DP gelten sinngemäß auch für PROFINET IO.

Hinweis

IO-Devices, die ausschließlich am IRT-Datenaustausch beteiligt sind, werden in der Liste des Registers "Aktualisierungszeit" nicht aufgeführt (Doppelklick auf IO-System in HW Konfig, Dialogfeld "Eigenschaften PROFINET IO-System").

5.6 Topologie projektieren

Voraussetzung für die IRT-Kommunikation ist die Topologieprojektierung.

Zur Festlegung der Eigenschaften von Leitungen zwischen den Ports der Switche haben Sie zwei Möglichkeiten:

- Mit dem Topologieeditor haben Sie eine Übersicht über sämtliche Ports im Projekt und können sie zentral verschalten.
  Den Topologieeditor starten Sie mit dem Menübefehl **Bearbeiten > PROFINET IO > Topologie** in HW Konfig oder NetPro.
- Alternativ können Sie über die Eigenschaften eines Ports einen Partnerport auswählen. Damit ist die Leitung zwischen zwei Ports bestimmt und die Eigenschaften dieser Leitung können editiert werden.
  Den Dialog öffnen Sie, indem Sie in HW Konfig einen Port markieren und den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** wählen bzw. auf den Port doppelklicken
  Wählen Sie anschließend das Register "Topologie" im Dialogfeld "Eigenschaften Port...".

5.7 Direkten Datenaustausch projektieren

Zwischen zwei IO-Controllern, die sich in einer Sync-Domain befinden und die an der IRT-Kommunikation teilnehmen, können Datenbereiche über Direkten Datenaustausch zyklisch ausgetauscht werden.

Prinzip

Ähnlich wie bei PROFIBUS DP werden Datenbereiche (E-/A-Bereiche) von CPUs konfiguriert, über die eine CPU sendet bzw. empfängt.

Die CPU mit einem Datenbereich, der als "Sender" projektiert ist, sendet über Ausgänge.

Die CPU mit einem Datenbereich, der als "Empfänger" projektiert ist, empfängt über Eingänge.

Empfehlung

Wir empfehlen, zunächst die Sendebereiche für alle IO-Controller zu projektieren und anschließend die Empfangsbereiche.

Sender projektieren

1. Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog des IO-Controllers (Doppelklick auf die entsprechende Zeile in der Konfigurationstabelle von HW Konfig).
2. Wählen Sie das Register "Sender".
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Neu".
4. Geben Sie im Eigenschaftsdialog des Senders Anfangsadresse und Länge des Adressbereichs ein, über den gesendet werden soll.
   Kommentieren Sie den Datenbereich, um später die über diesen Bereich gesendeten Daten identifizieren zu können.
5. Quittieren Sie die Einstellungen mit "OK".
6. Wiederholen Sie die Schritte 3 bis 5 für weitere Sendebereiche.
7. Ändern Sie, wenn gewünscht, die voreingestellte Diagnoseadresse für die Sendebereiche.
   Für die Kommunikationsbeziehung, in der ein IO-Controller als Sender für Direkten Datenaustausch auftritt, ist genau eine Diagnoseadresse zu vergeben.

Empfänger projektieren

1. Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog des IO-Controllers (Doppelklick auf die entsprechende Zeile in der Konfigurationstabelle von HW Konfig).
2. Wählen Sie das Register "Empfänger".
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Neu".
4. Klicken Sie im Dialog "Eigenschaften Empfänger" auf die Schaltfläche "Sender zuordnen".
5. Wählen Sie im Dialog "Sender zuordnen" den Datenbereich der gewünschten Station aus, der von der lokalen CPU empfangen werden soll.
6. Quittieren Sie die Auswahl mit "OK".
7. Geben Sie im Eigenschaftsdialog des Empfängers Anfangsadresse des Adressbereichs ein, über den empfangen werden soll.
   Die Länge des Adressbereichs sollte nicht geändert werden, da sie automatisch an die Länge des Sendebereichs angepasst wird. Nur wenn Sende- und Empfangsbereiche identische Längen haben, ist die Konfiguration übersetzbar!
8. Wiederholen Sie die Schritte 3 bis 7 für weitere Empfangsbereiche.
9. Für jeden zugeordneten Sender ist eine Diagnoseadresse reserviert, über die der Empfänger einen Ausfall des Senders feststellen kann.
   Klicken Sie auf die Schaltfläche "Diagnoseadressen", wenn Sie diese Adressen editieren wollen.

5.8 Laden einer IRT-Projektierung

Die Projektierungsdaten müssen in alle Geräte geladen werden, die an der IRT-Kommunikation beteiligt sind.

Führen Sie vor dem Laden eine Konsistenzprüfung durch und beseitigen Sie anstehende Fehler.

Empfehlung

Sync-Domains sind nicht auf eine Station beschränkt. Laden Sie die Projektierung aus der Netzkonfiguration heraus (NetPro).

Markieren Sie das Ethernet-Subnetz und wählen den Menübefehl **Zielsystem > Laden im aktuellen Projekt > Stationen am Subnetz**.

5.9 Medienredundanz

5.9.1 Wissenswertes zur Medienredundanz

Medienredundante Übertragung bedeutet, dass die Daten einer IRT-Kommunikationsbeziehung über zwei Frames über zwei voneinander verschiedene Pfade übertragen werden. Ein Frame ist die Einheit, in der Daten über Ethernet übertragen werden.

Die Eigenschaft "medienredundante Übertragung" kann projektiert werden

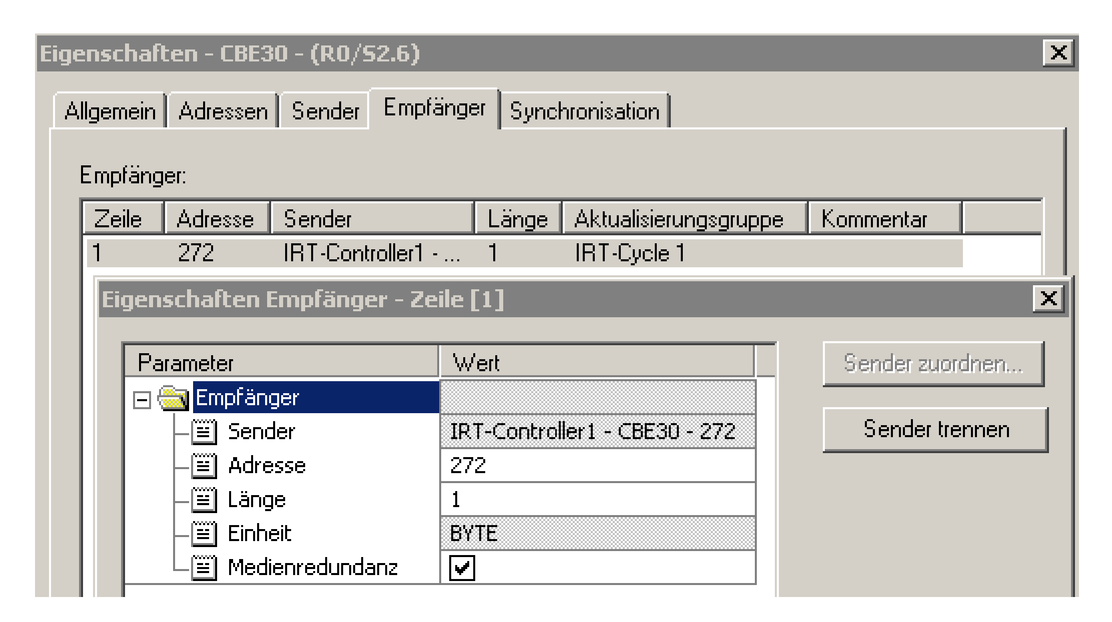
- für ein gesamtes IO Device
- für jeden einzelnen Adressbereich einer Controller-Controller-Kommunikationsbeziehung (Direkter Datenaustausch)

Medienredundanz für ein gesamtes IO Device

Alle Daten der Kommunikationsbeziehung zwischen IO-Controller und IO-Device werden medienredundant übertragen.

Medienredundanz für einzelnen Adressbereich einer Controller-Controller-Kommunikationsbeziehung (Direkter Datenaustausch)

Die medienredundante Übertragung wird jeweils für einen Adressbereich zwischen Sender und Empfänger projektiert. Das entspricht jeweils einer Zeile im Register Sender/Empfänger des Eigenschaftsdialogs eines IO-Controller-Interfaces.



Voreinstellung

Die medienredundante Übertragung ist beim Anlegen der Kommunikationsbeziehung deaktiviert. Damit werden die Daten einer IRT-Kommunikationsbeziehung über genau einen Pfad des IRT-Netzwerkes übertragen. Wird nun genau dieser Pfad unterbrochen, dann kommt damit auch die Datenübertragung zum Erliegen.

Topologie bei medienredundanter Übertragung

Um die Zuverlässigkeit der Datenübertragung zu verbessern, kann die medienredundante Übertragung eingesetzt werden. Dabei muss die Topologie so gestaltet sein, dass sich zwischen dem Sender- und dem Empfänger-Switch mindestens zwei verschiedene Pfade befinden. Die Pfade sind verschieden, wenn die Switches des einen Pfades nicht vom anderen Pfad benutzt werden.

Eine Ringtopologie würde diese Bedingung 100% erfüllen. Als Switch ist hier ein Gerät zu verwenden, das die geplante IRT-Kommunikation unterstützt.

Weiterhin können mehrere Ringe auch miteinander kombiniert werden, solange die Bedingung erfüllt ist, dass ein Switch nur in genau einem Pfad verwendet wird. Wenn dies aufgrund der Topologie des Netzwerks nicht möglich ist, dann sind die Pfade so 'resourcenunzusammenhängend' wie möglich zu gestalten. Hierbei ist allerdings die Medienredundanz nicht vollständig gewährleistet.

Die Konsistenzprüfung in HW Konfig meldet, wenn Switches zwischen Sender und Empfänger von mehr als nur einem Pfad verwendet werden.

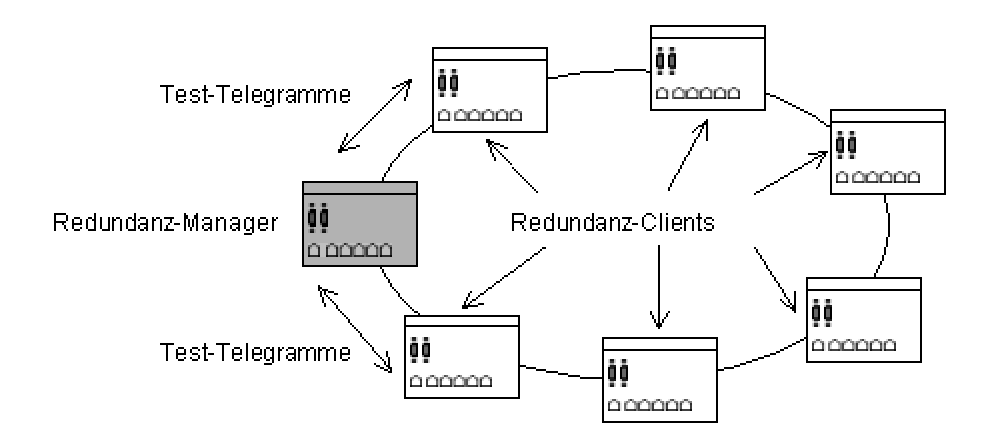
Neben der Projektierung der medienredundanten Übertragung wird im Netzwerk ein Redundanzmanager benötigt.

Funktion des Redundanzmanagers

Der Redundanzmanager ist ein IO-Device, das auch die geplante IRT-Kommunikation unterstützt und für das auch die IRT-Topologie projektiert werden muss. Er ist notwendig, um Ringstrukturen, die für eine medienredundante Übertragung notwendig sind, für TCP/IP-Telegramme aufzutrennen. Die TCP/IP-Telegramme würden sonst im Netz rotieren. Für IRT ist der Redundanzmanager durchlässig, da eine IRT-Kommunikation geplant abläuft und damit auch keine Telegramme im Netzwerk rotieren.

Der Redundanzmanager funktioniert wie ein intelligenter Schalter:

- Er sendet Test-Telegramme an beide Ringanschlüsse.
- Wenn der Ring noch geschlossen ist und korrekt funktioniert, werden diese Telegramme auf der jeweiligen Gegenseite wieder empfangen.



Wenn innerhalb eines Zeitintervalls keine Test-Telegramme mehr eintreffen, lässt er TCP/IP-Telegramme wieder passieren. Auf diese Art wird wieder ein Kommunikationsweg für TCP/IP-Telegramme hergestellt, der vorher aus oben genanntem Grund unterbrochen war. Der Redundanzmanager erzeugt bei Ringunterbrechung einen Redundancy-Alarm.

Hinweis

Mit aktivierter medienredundanter Übertragung wird die Kommunikationslast erhöht, da die Daten zweifach über zwei Pfade übertragen werden müssen.

5.9.2 Projektieren der Medienredundanz

Medienredundanz für ein gesamtes IO Device projektieren

Alle Daten der Kommunikationsbeziehung zwischen IO-Controller und IO-Device werden medienredundant übertragen.

Voraussetzung

- Topologie mit zwei unabhängigen Wegen ist projektiert.
- Das IO-Device stellt die Funktion zur Verfügung.
- Zusätzlich muss ein Redundanzmanager projektiert werden.

Vorgehensweise

1. Markieren Sie in HW Konfig das betreffende IO-Device.
2. Doppelklicken Sie auf das "Schnittstellen-Submodul" des IO-Devices in der Detailsicht des IO-Devices, um die Eigenschaften zu öffnen.
3. Wählen Sie das Register "Medienredundanz"

Medienredundanz für einzelnen Adressbereich einer Controller-Controller-Kommunikationsbeziehung (Direkter Datenaustausch) projektieren

Die medienredundante Übertragung wird jeweils für einen Adressbereich zwischen Sender und Empfänger projektiert.

Voraussetzung

- Topologie mit zwei unabhängigen Wegen ist projektiert.
- Zusätzlich muss ein Redundanzmanager projektiert werden.

Vorgehensweise

1. Doppelklicken Sie auf das "Schnittstellen-Submodul" des IO-Controllers (z. B. IF1).
2. Wählen Sie das Register "Empfänger".
3. Legen Sie eine neue Zeile an (Schaltfläche "Neu") und ordnen Sie einen Sender zu.
4. Aktivieren Sie im Dialog "Eigenschaften Empfänger" das Kontrollkästchen "Medienredundanz".

6 Konfigurieren der SIMATIC PC-Station (SIMATIC PC based)

6.1 Erzeugen und parametrieren von SIMATIC PC-Stationen

Einführung

Die SIMATIC PC-Station (im folgenden kurz "PC-Station") repräsentiert einen PC oder eine OS-Station, die SIMATIC Komponenten wie Applikationen (wie z. B. WinCC), Slot- oder Soft-PLCs für Automatisierungsaufgaben enthält. Diese Komponenten werden innerhalb der PC-Station konfiguriert oder können Endpunkt einer Verbindung sein.

Übersicht: Konfigurieren und Verbindungen projektieren für eine SIMATIC PC-Station

Mit dem Stationstyp "SIMATIC PC-Station" erfolgt die komplette Konfiguration einer PC-Station. Die dort konfigurierten Komponenten stehen anschließend auch für die Projektierung von Verbindungen zur Verfügung. Folgende Komponenten lassen sich in einer SIMATIC PC-Station konfigurieren:

- Software PLC WinLC (ab Version V3.0)
- Slot PLC CPU 41x-2 PCI (WinAC Slot 412 und WinAC Slot 416)
- SIMATIC Kommunikationsprozessoren für den PC
- SIMATIC HMI: WinCC und Protool Pro
- Applikationen (z.B. auf SAPI basierende Anwenderapplikationen)
- OPC-Server

Für PC-based-Komponenten wie WinLC (≤ V2.x) oder CPU 416-2 DP ISA müssen Sie weiterhin den Stationstyp SIMATIC 300 bzw. SIMATIC 400 verwenden. Die Komponenten finden Sie im Fenster "Hardware Katalog" unter SIMATIC PC Based Control 300/400.

Das folgende Bild zeigt den Aufbau des Hardware-Katalogs für SIMATIC PC-Stationen:

SIMATIC PC Station — SIMATIC PC-Station
Benutzer Applikation — SW-Stellvertreter für die Verbindungsprojektierung
Controller
CPU 412-2 PCI
CPU 416-2 PCI — Steuerungen
WinLC RTX V3.0
WinLC V3.0
CP-Industrial Ethernet — Kommunikationsbaugruppen für P
CP-PROFIBUS
HMI — HMI-Komponenten

Vorgehensweise

1. Fügen Sie im SIMATIC Manager eine SIMATIC PC-Station in ihr Projekt ein (Menübefehl **Einfügen > SIMATIC PC Station**).
2. Ändern Sie den Namen der SIMATIC PC-Station nach Ihren Bedürfnissen. Falls der Rechner, mit dem Sie gerade projektieren und Stationen laden, identisch ist mit der im SIMATIC Manager eingefügten SIMATIC PC-Station, dann muss der Name dieser Station identisch sein mit dem im Komponenten-Konfigurator festgelegten Namen. Nur dann ist die SIMATIC PC-Station im Projekt "zugeordnet", d. h. im SIMATIC Manager und in der Netzansicht als zugeordnete SIMATIC PC-Station erkennbar.
3. Doppelklicken Sie auf das Objekt SIMATIC PC-Station und anschließend auf das Objekt "Konfiguration".
   HW Konfig zum Bearbeiten der Stationskonfiguration wird geöffnet. Die Zeile 125 der Konfigurationstabelle ist mit dem Stationmanager belegt (nicht löschbar).
4. Fügen Sie die Komponenten per Drag&Drop in die Konfigurationstabelle der SIMATIC PC-Station ein, die den Ausbau des realen PCs repräsentieren. Die Komponenten befinden sich im Fenster "Hardware Katalog" unter SIMATIC PC Station:
   - Software PLC WinLC auf Steckplatz 2 (erweiterte Konfigurationsmöglichkeiten siehe Steckplatzregeln für eine PC-basierende SIMATIC Steuerungen)
   - SlotPLC CPU 41x-2 PCI (WinAC Slot 412 und WinAC Slot 416) auf Steckplatz 3 (erweiterte Konfigurationsmöglichkeiten siehe Steckplatzregeln für eine PC-basierende SIMATIC Steuerungen)
   - CPs auf einen der Steckplätze 1 bis 32 (gegebenenfalls Einschränkungen in der Produktinformationen zum aktuellen CP beachten!)
   - SW-Stellvertreter für die Verbindungsprojektierung wie "Benutzer Application" oder HMI-Komponenten (falls installiert) ebenfalls auf Steckplatz 1 bis 32
   - OPC-Server für OPC-Clients, die auf Variablen entfernter Automatisierungssysteme über projektierte Verbindungen zugreifen ebenfalls auf Steckplatz 1 bis 32.

5. Rufen Sie den Eigenschaftsdialog der PC-Station auf (Menübefehl **Station > Eigenschaften**), wählen das Register "Konfiguration" und stellen Sie dort den Ablagepfad für die Konfigurationsdatei (*.XDB-Datei) ein.
   In dieser Datei werden die Verbindungsdaten und Adressen für CPs und Applikationen gespeichert (siehe Schritt 7).
6. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Speichern und übersetzen**.
   Beim Speichern und übersetzen der Konfiguration einer SIMATIC PC Station werden Systemdaten und eine Konfigurationsdatei (*.XDB-Datei) erzeugt, die anschließend auf das Zielsystem geladen bzw. installiert werden müssen (siehe Laden einer PC-Station).
   Der Ort der Konfigurationsdatei ist auf der PC-Station über das Programm "PG-PC-Schnittstelle einstellen" einzustellen (Register "STEP 7 Projektierung").
   Weitere Informationen zur Installation auf dem PG/PC finden Sie in der Beschreibung "SIMATIC NET, S7-Programmierschnittstelle" und in der Online-Hilfe zum Register "STEP 7 Projektierung".
7. Falls Sie **Verbindungen** für die SIMATIC PC-Station projektieren wollen:
   - Wählen Sie den Menübefehl **Extras > Netz konfigurieren**. In NetPro können Sie für die Steuerungskomponenten und für Applikationen S7-Verbindungen projektieren. Für den OPC-Server können Sie auch hochverfügbare S7-Verbindungen projektieren. Wenn Sie aus NetPro heraus die SIMATIC PC-Konfiguration bearbeiten wollen, dann doppelklicken Sie auf das Objekt SIMATIC PC-Station (wie bei SIMATIC 300/400-Stationen).

   Falls Sie die Konfiguration laden wollen:
   - Wählen Sie den Menü **Zielsystem > Laden**. Es werden nur PC-basierende Steuerungen zum Laden angeboten (siehe Laden einer PC-Station).

Besonderheiten bei der Projektierung von WinLC V3.0 und von Applikationen

Die PROFIBUS-DP-Anschaltung für die WinLC ist als integrierte Schnittstelle der WinLC (DP-Master auf Steckplatz 2.1) bereits in der WinLC enthalten. Entsprechend wird die für diese Funktion benötigte Karte (Kommunikationsbaugruppe, z. B. CP 5613) nicht explizit in HW Konfig plaziert und konfiguriert. Die Konfiguration erfolgt über den DP-Master-Eintrag in Steckplatz 2.1.

Konfiguration mit Applikationen und PROFIBUS-CPs

Applikationen können durch PROFIBUS-DP-Projektierung auf dezentrale Ein-/Ausgänge zugreifen. Für die Erstellung der Konfiguration gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Platzieren Sie eine Applikation und einen PROFIBUS-DP-CP in der Konfigurationstabelle für die SIMATIC PC-Station.
2. Doppelklicken Sie auf den CP, um den Eigenschaftsdialog aufzurufen.
3. Ordnen Sie im Eigenschaftsdialog dem CP eine Applikation zu.

6.2 Steckplatzregeln für eine SIMATIC PC-Station

Komponenten wie CPs, PC-basierende Anwender-Programme für die Verbindungsprojektierung und OPC-Server können Sie auf Steckplatz (Index) 1 bis 32 stecken.

SoftPLC

Die Software PLC WinLC können Sie bis STEP 7 V 5.2 Servicepack 1 nur auf Index 2 stecken. Ab STEP 7 V 5.3 wird die WinLC-Variante V 4.1 unterstützt, die auf allen Steckplätzen gesteckt werden kann und auch zusammen mit bis zu vier SlotPLCs (CPU 41x-2 PCI ab V 3.4) betrieben werden kann.

SlotPLC

Die SlotPLC CPU 41x-2 PCI (WinAC Slot 412 und WinAC Slot 416) können Sie bis STEP 7 V 5.2 Servicepack 1 nur auf Index 3 stecken.

Ab STEP 7 V 5.3 wird die CPU 41x-2 PCI V 3.4 unterstützt, die auf allen Steckplätzen gesteckt werden kann. Insgesamt sind bis zu vier dieser CPUs steckbar, auch zusammen mit der SoftPLC WinLC V 4.1.

Adressbereiche bei Multi-PLC-Betrieb

Wenn mehrere WinAC-Steuerungen in einer PC-Station stecken, dann haben sie jeweils ihren eigenen Peripherie-Adressbereiche. Die Steuerungen (z. B. SlotPLCs) können über S7-Kommunikationsmechanismen miteinander kommunizieren (BSEND/BRCV), arbeiten aber ansonsten unabhängig voneinander, vergleichbar mit dem Betrieb von S7-400-CPUs in einem segmentierten Baugruppenträger, z. B. CR1. Mit dieser Eigenschaft kann die Kompaktheit und Integrationsdichte einer Automatisierungslösung erhöht werden.

Weitere Informationen

Weitere Informationen finden Sie in den Handbüchern zu den Soft- und SlotPLCs sowie im Handbuch "PC-Stationen in Betrieb nehmen - Anleitung und Schnelleinstieg".

6.3 Vergleich: S7-Station - PC Station

Der Aufbau von S7-Stationen wird durch das Objekt "Hardware" im SIMATIC Manager repräsentiert; durch Doppelklick auf "Hardware" starten Sie die Applikation zur Konfiguration der S7-Station. Endpunkte einer Verbindung sind Baugruppen, die in der "realen" Station stecken. Die Schnittstellen zu Subnetzen bilden konfigurierbare CPUs, CPs oder Schnittstellenmodule.

Der Aufbau von PC-Stationen wird durch das Objekt "Konfiguration" im SIMATIC Manager repräsentiert; durch Doppelklick auf "Konfiguration" starten Sie die Applikation zur Konfiguration der PC-Station (ab STEP 7 V5.0, Servicepack 3).

6.4 SIMATIC PC - Konfigurationen aus Vorgänger-Versionen nutzen

PC-Konfigurationen aus STEP 7 V5.1-Projekten (bis SP 1)

Ab STEP 7 V5.1, Servicepack 2 können Sie Verbindungen in die PC-Station laden wie in eine S7-300 oder S7-400-Station (ohne Umweg über eine Konfigurationsdatei). Trotzdem wird beim Speichern und übersetzen immer eine Konfigurationsdatei erzeugt, um auch über diesen Weg die Projektierung auf die Ziel-PC-Station übertragen zu können.

Das hat zur Folge, dass die neu erzeugten Konfigurationsdateien Informationen enthalten, die von "älteren" PC-Stationen nicht interpretiert werden können. STEP 7 stellt sich automatisch auf diesen Umstand ein:

- Wenn Sie eine SIMATIC PC-Station mit STEP 7 ab V5.1, Servicepack 2 **neu** projektieren, dann geht STEP 7 davon aus, dass die Ziel-PC-Station mittels SIMATIC NET CD ab 7/2001 konfiguriert wurde, d. h. dass der S7RTM (Runtime Manager) installiert ist. Die Konfigurationsdaten werden so erzeugt, dass sie von einer "neuen" PC-Station interpretiert werden können.
- Wenn Sie eine projektierte SIMATIC PC-Station aus einer Vorgänger-Version verwenden (z. .B. eine PC-Station, die mit STEP 7 V5.1, Servicepack 1 projektiert wurde), dann geht STEP 7 **nicht** davon aus, dass die Ziel-PC-Station mittels SIMATIC NET CD ab 7/2001 konfiguriert wurde. Die Konfigurationsdaten werden so erzeugt, dass sie von einer "alten" PC-Station interpretiert werden können.

Wenn dieses voreingestellte Verhalten nicht passend ist , können Sie das Verhalten ändern wie im Folgenden beschrieben:

Einstellung im Kontext "Hardware konfigurieren":

1. Öffnen Sie die Hardware-Konfiguration der PC-Station.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in das Stationsfenster (in die weiße Fläche).
3. Wählen Sie das Kontextmenü "Stationseigenschaften".
4. Aktivieren oder deaktivieren Sie das Kontrollkästchen unter "Kompatibilität".

Einstellung im Kontext "Netze konfigurieren"

1. Öffnen Sie die Netzkonfiguration.
2. Markieren Sie die PC-Station.
3. Wählen Sie den Menübefehl Bearbeiten > Objekteigenschaften.
4. Wählen Sie im Dialog das Register "Konfiguration".
5. Aktivieren oder deaktivieren Sie das Kontrollkästchen unter "Kompatibilität".

PC-Konfigurationen aus STEP 7 V5.0-Projekten

Wenn Sie eine projektierte SIMATIC PC-Station mit STEP 7 ab V5.0, Servicepack 3 weiter bearbeiten wollen, um neue Komponenten zu konfigurieren, die erst ab Servicepack 3 unterstützt werden, dann müssen Sie die Station konvertieren:

1. Markieren Sie im SIMATIC Manager die SIMATIC PC-Station und wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.
2. Im Register "Funktionalität" des Eigenschaftsdialogs klicken Sie auf die Schaltfläche "Erweitern".
   Anschließend wird die SIMATIC PC-Station konvertiert und ist nur noch mit STEP 7 V5.0, Servicepack 3 oder späteren Versionen zu bearbeiten.

6.5 Hervorheben der projektierenden SIMATIC PC-Station in der Netzansicht

Wenn die SIMATIC PC-Station, mit der Sie das STEP 7-Projekt erstellen, in der Netzansicht und im SIMATIC Manager dieses Projektes hervorheben dargestellt werden soll, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Es darf kein PG/PC zugeordnet sein.
- Die PG/PC-Schnittstelle muss auf "PC internal (local)" eingestellt sein.
- Die PC-Station muss mit dem Komponenten-Konfigurator konfiguriert sein (der Komponenten-Konfigurator ist Bestandteil der SIMATIC NET CD ab 7/2001).
- Der Name der PC-Station muss **identisch** eingegeben werden mit dem Komponenten-Konfigurator und mit STEP 7 (Stationseigenschaften der SIMATIC PC-Station).

Aufgrund der Identität des Namens kann STEP 7 die Zuordnung treffen und die zugeordnete PC-Station hervorheben. Wenn eine der genannten Voraussetzungen nicht zutrifft, wird das "normale" Symbol für die PC-Station angezeigt.

Symbol	Bedeutung
SIMATIC PC-Station hervorgehoben	
SIMATIC PC-Station nicht hervorgehoben	

7 Speichern, Importieren und Exportieren einer Konfiguration

7.1 Speichern einer Konfiguration und Konsistenzprüfung

Um eine Konfiguration mit allen eingestellten Parametern und Adressen zu speichern, wählen Sie den Menübefehl **Station > Speichern** oder den Menübefehl **Station > Speichern und übersetzen**.

Bei **Station > Speichern und übersetzen** wird die Konfiguration im aktuellen Projekt (als Objekt "STATION") gespeichert und, wenn gültige Systemdatenbausteine (SDB) erzeugt werden können, werden sie im (Offline-) Ordner "Bausteine" der zugehörigen Baugruppen ("SDB-Träger", z. B. CPU) abgelegt. Die Systemdatenbausteine werden repräsentiert durch das Symbol "Systemdaten".



Symbol für Systemdaten

Um unvollständige Konfigurationen speichern zu können, wählen Sie den Menübefehl **Station > Speichern**. Beim Speichern werden keine Systemdatenbausteine erzeugt. Der Speichervorgang ist kürzer als beim Speichern mit übersetzen, allerdings müssen Sie darauf achten, dass dann Inkonsistenzen entstehen zwischen der im Objekt "STATION" gespeicherten Konfiguration und der in den Systemdaten gespeicherten Konfiguration!

Vor dem Laden sollten Sie mit dem Menübefehl **Station > Konsistenz prüfen** die Fehlerfreiheit Ihrer Stationskonfiguration prüfen.

7.2 Importieren und Exportieren einer Konfiguration

Einführung

Ab STEP 7 V5 können Sie Stationskonfigurationen nicht nur zusammen mit dem gesamten Projekt hantieren (z. B. speichern oder öffnen), sondern unabhängig vom Projekt in eine Textdatei (ASCII-Datei) exportieren und importieren.

Anwendungen

- Über elektronische Medien (z. B. E-Mail) verteilbar
- In zukünftigen STEP 7-Versionen einlesbar
- Export-Datei kann mit Textverarbeitungssystemen ausgedruckt oder zu Dokumentationszwecken weiterverarbeitet werden

Was wird exportiert/importiert?

Beim Hardware konfigurieren können Daten exportiert/importiert werden, die zur Konfiguration und Parametrierung der Baugruppen nötig sind. Ab STEP 7 V5.1, Servicepack 1 können Sie optional auch Subnetz-Daten exportieren/importieren.

Nicht erfasst werden:

- Daten, die über andere Applikationen verwaltet werden (z. B. Programme, Verbindungen, Globaldaten)
- Parametriertes CPU-Passwort (Bei F-CPUs wird aus diesem Grund die Einstellung "CPU enthält Sicherheitsprogramm" zurückgesetzt, da sie ohne Passwort nicht vorgenommen werden kann)
- Stationsübergreifende Daten (z. B. die Kopplung von Intelligenten DP-Slaves oder Projektierung für Direkten Datenaustausch)

Hinweis

Enthält Ihre Konfiguration Baugruppen aus älteren Optionspaketen, so kann es vorkommen, dass nicht alle Daten der Baugruppe bei der Funktion "Station exportieren" erfasst werden. Überprüfen Sie in diesem Fall, ob nach erfolgtem Import die Baugruppendaten vollständig sind.

Export-Datei

Was in der exportierten Textdatei und in welcher Form hinterlegt ist, können Sie beim Exportieren (Menübefehl **Station > Exportieren**) einstellen:

- Lesbare oder kompakte Form

  Wichtig: Wenn Sie die Stationskonfiguration exportieren, um sie mit anderen STEP 7-Versionen einzulesen, dann wählen Sie die Option "**Kompakt**"!
- Name der Datei (*.cfg) frei wählbar
- mit oder ohne Symbole
- mit oder ohne Subnetze
- Voreingestellte Werte für Baugruppenparameter können optional weggelassen werden (STEP 7 "kennt" voreingestellte Werte und ergänzt sie beim Importieren aus dem internen Baugruppenwissen)



Vorsicht
Wenn Sie eine Stationskonfiguration mit Symbolik exportieren, dann können Sie diese Datei nicht mehr mit STEP 7 V5, SP 1 oder einer älteren STEP 7-Version importieren!

Vorgehensweise (Exportieren)

1. Öffnen Sie eine Stationskonfiguration oder speichern Sie die gerade bearbeitete Stationskonfiguration (Menübefehl **Station > Speichern**).
2. Wählen Sie bei geöffneter Stationskonfiguration den Menübefehl **Station > Exportieren.**
3. Geben Sie im anschließend erscheinenden Dialogfeld Pfad und Name der Export-Datei, Format und weitere Optionen ein.
4. Quittieren Sie die Einstellungen mit "OK".

Vorgehensweise (Importieren)

Empfehlung: Importieren Sie keine exportierte Stationskonfiguration aus demselben Projekt. In diesem Fall kann STEP 7 die Netzzuordnung nicht auflösen! Wählen Sie für den Import ein anderes bzw. neues Projekt.

1. Stellen Sie sicher, dass Sie dieselbe Windows-Spracheinstellung für den Import eingestellt haben wie für den vorangegangenen Export. Unterschiedliche Windows-Spracheinstellungen beim Export und Import können zu fehlerhaften Importen führen.
2. Wählen Sie bei geöffneter leerer Stationskonfiguration den Menübefehl **Station > Importieren**.
   Wenn keine Stationskonfiguration geöffnet ist, dann erscheint zunächst ein Dialogfeld zur Auswahl eines Projekts. Navigieren Sie in diesem Fall zu dem Projekt, in das die Stationskonfiguration importiert werden soll.

3. Navigieren Sie im anschließend erscheinenden Dialogfeld zur Textdatei, die Sie importieren wollen.
4. Quittieren Sie die Einstellungen mit "OK".
   Beim Import prüft STEP 7 die importierte Datei auf Fehler und Widerspruchsfreiheit und gibt Meldungen aus.

Importieren in bestehende Station

Sie können auch in eine geöffnete Stationskonfiguration eine Station importieren. Beim Import fragt STEP 7, ob bereits konfigurierte Baugruppen/Schnittstellenmodule überschrieben werden sollen. Für jede Komponente können Sie entscheiden, ob sie bestehen bleiben oder überschrieben werden soll.

Wenn eine Komponente überschrieben wird, werden alle Einstellungen (Parameter), die in der Import-Datei enthalten sind, gültig. Einstellungen, die nicht in der Import-Datei enthalten sind, bleiben in der Stationskonfiguration erhalten.

7.3 CAx-Daten exportieren und importieren

Ab STEP 7 V5.4 können Sie Stationen in einem Format exportieren, das von CAx-System "verstanden" wird, so dass diese Daten weiter verarbeitet werden können.

Umgekehrt können Sie Stationsdaten aus einem dafür geeigneten CAx-System exportieren und in eine vorhandene Station in einem STEP 7-Projekt importieren.

"CAx" steht hier für CAD, CAE, E-CAD und E-CAE in Abhängigkeit von Daten, die in der speziellen Aktion verwendet werden.

Auf diese Weise ersparen Sie sich doppelte Dateneingabe.

Was wird exportiert?

- SIMATIC-Stationen (S7-300, S7-400, S7-400H, PC-Stationen)
- GSD-basierte Module (PROFIBUS DP, PROFINET IO)
- Subnetze

Was wird nicht exportiert?

Die Cax-Schnittstelle liefert keine Parameter der Objekte. Der Export ist daher nicht vollständig, so dass Sie nach einem Stations-Export und anschließendem Import mit Datenverlust rechnen müssen. Der Export ist dafür ausgelegt, Daten aus der Hardware Konfiguration von STEP 7 für CAx-Systeme verwertbar zu machen.

Insbesondere werden **nicht** exportiert:

- Bausteine, Parameter und Verbindungen
- CiR-Module (für Konfigurationsänderungen im RUN)
- Intelligente DP-Slaves (I-Slaves), die in einer eigenen Station konfiguriert werden

Export-Dateien

Für jede Station wird eine Export-Datei angelegt im XML-Format. Diese XML-Datei folgt dem SimaticML-CAx-v1.0-xsd-Schema.

Falls innerhalb der Station Slaves bzw. IO-Devices über GSD-Dateien eingebunden sind, werden diese Dateien ebenfalls mit in das Zielverzeichnis kopiert.

Vorgehensweise: CAx-Daten exportieren

1. Öffnen Sie das Projekt, das die zu exportierenden Stationen enthält.
2. Wenn Sie eine einzelne Station exportieren wollen, markieren Sie diese im SIMATIC Manager. Wenn Sie mehrere Stationen exportieren wollen, dann markieren Sie das Projekt (keine Station markiert).
3. Wählen Sie im SIMATIC Manager den Menübefehl **Extras > CAx-Daten > exportieren**.
4. Im Dialogfeld "CAx-Daten exportieren" wählen Sie das Zielverzeichnis und ggf. die zu exportierenden Stationen aus.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Exportieren".
   Wenn eine Export-Datei von der Station im Zielverzeichnis bereits vorhanden ist, wählen Sie im Folgedialog die geeignete Option (ersetzen, nicht ersetzen...).
   In der Spalte "Status" wird der Erfolg/Misserfolg des Export-Vorgangs angezeigt.

Import

De Import ist in eine "leere" Station oder in eine bereits konfigurierte Station möglich.

In dem Fall, dass die Station bereits Objekte enthält (Racks, Module, Slaves, ...) findet beim Import ein Vergleich statt. Das Ergebnis dieses Vergleichs wird im Importdialog dargestellt. Wesentliches Kriterium für den Vergleich:

- Baugruppen/Module werden steckplatzweise verglichen.
- Subnetze werden anhand ihres Namens und Typs verglichen.
- Racks und Slaves werden anhand ihrer Nummer verglichen.

Vorgehensweise: CAx-Daten importieren

1. Öffnen Sie die Station, in die CAx-Daten aus einem CAx-System importiert werden sollen.
2. Wählen Sie im SIMATIC Manager den Menübefehl **Extras > CAx-Daten importieren**.
3. Navigieren Sie im Folgedialog auf die XML-Datei, die vom CAx-System erzeugt wurde.
4. Bestätigen Sie die Auswahl mit "OK".
5. Im Dialog "CAx-Daten importieren" wählen Sie die Objekte, die importiert werden sollen (Spalte "Auswahl").
   Wenn die aktuelle Station, in die CAx-Daten importiert werden sollen, bereits Objekte enthält, dann haben diese Objekte möglicherweise andere Eigenschaften als die Objekte in der XML-Datei. In diesem Fall müssen Sie entscheiden, welche Eigenschaften gültig sein sollen (siehe Hilfe zum Dialog).
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Importieren".

7. Werten Sie den Status der Objekte nach dem Import aus. Lassen Sie sich ggf. das Protokoll vom Import-Vorgang anzeigen, indem Sie auf die Schaltfläche "Protokoll anzeigen" klicken. Die Protokolldatei enthält Statusinformationen über den kompletten Import. Das Protokoll wird beim nächsten Import überschrieben.
8. Falls Komponenten mit GSD-Dateien im CAx-System verwendet wurden, müssen Sie diese Komponenten für die entsprechenden Stationen nachinstallieren.

Fehleranalyse nach Import

Fehler beim Import werden rot gekennzeichnet.

Wenn eine Baugruppe bzw. Objekt nicht erstellt werden kann, überprüfen Sie, ob die Werte der folgenden Attribute gesetzt sind:

- Bestellnummer
- Version
- Submodul
- Steckplatz
- Substeckplatz (im Fall eines Submoduls)

Wenn die Baugruppe immer noch nicht importiert werden kann, dann ist sie möglicherweise nicht kompatibel zu einer bestehenden Konfiguration.

Nach dem Import sollte eine Konsistenzprüfung angestoßen werden und Inkonsistenzen beseitigt werden.

8 Synchroner Betrieb mehrerer CPUs (Multicomputing)

8.1 Wissenswertes zum Multicomputing-Betrieb

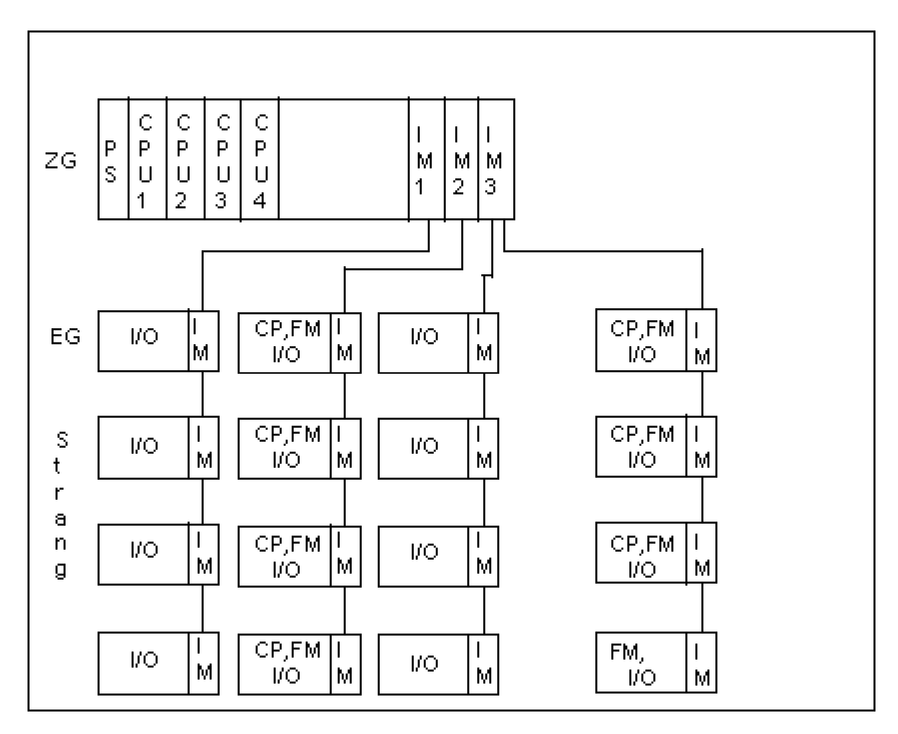
Was ist Multicomputing-Betrieb?

Multicomputing-Betrieb ist der gleichzeitige Betrieb mehrerer (max. 4) multicomputingfähiger Zentralbaugruppen in einem zentralen Baugruppenträger (Zentralgerät) der S7-400.

Die beteiligten CPUs wechseln automatisch synchron ihre Betriebszustände, d. h. die CPUs laufen gemeinsam an und gehen gemeinsam in den Betriebszustand STOP. Auf jeder CPU läuft das Anwenderprogramm unabhängig von den Anwenderprogrammen in den anderen CPUs. Dies ermöglicht eine Parallelisierung von Steuerungsaufgaben.

Beispiel

Im folgenden Bild ist ein Automatisierungssystem dargestellt, das im Multicomputing-Betrieb arbeitet. Jede CPU kann auf die ihr zugewiesenen Baugruppen (FM, CP, SM) zugreifen.



Unterschied zwischen Multicomputing-Betrieb und Betrieb im segmentierten Baugruppenträger

Ein gleichzeitiger unsynchronisierter Betrieb mehrerer CPUs in einem segmentierten Baugruppenträger CR2 (physikalisch segmentiert, nicht durch Parametrierung einstellbar) ist ebenfalls möglich. Hierbei handelt es sich jedoch nicht um Multicomputing. Die CPUs im segmentierten Baugruppenträger bilden jeweils ein unabhängigesTeilsystem und verhalten sich jeweils wie Einzelprozessoren. Einen gemeinsamen logischen Adressraum gibt es nicht.

"Multicomputing-Betrieb" und "unsynchronisierter Betrieb im segmentierten Baugruppenträger" sind nicht gleichzeitig möglich.

8.1.1 Besonderheiten des Multicomputing-Betriebs

Steckplatzregeln

Im Multicomputing-Betrieb können bis zu vier CPUs gleichzeitig in einem Zentralgerät (ZG) in beliebiger Reihenfolge gesteckt werden.

Wenn Sie CPUs verwenden, die nur Baugruppen-Anfangsadressen verwalten können, die durch 4 teilbar sind (i. d. R. CPUs vor 10/98), dann müssen Sie beim Zuweisen der Adressen diese Regel für **alle** konfigurierten CPUs einhalten! Die Regel gilt für den Fall, dass Sie auch CPUs einsetzen, die im Singlecomputing-Betrieb die byteweise Zuweisung von Baugruppen-Anfangsadressen erlauben.

Busverbindung

Die CPUs sind über den K-Bus miteinander verbunden, dies entspricht einer Verbindung über MPI.

Verhalten im Anlauf und im Betrieb

Im Anlauf prüfen die am Multicomputing-Betrieb beteiligten CPUs automatisch, ob sie sich synchronisieren können. Eine Synchronisation ist nur dann möglich

- wenn alle (und nur die) konfigurierten CPUs gesteckt und nicht defekt sind.
- wenn für alle gesteckten CPUs korrekte Konfigurationsdaten (SDBs) erstellt wurden und geladen sind.

  Trifft eine dieser Voraussetzungen nicht zu, wird das Ereignis mit der ID 0x49A4 in den Diagnosepuffer eingetragen. Erläuterungen zu Ereignis-IDs finden Sie in der Referenzhilfe zu Standard- und Systemfunktionen (SFBs/SFCs).

Beim Verlassen des Betriebszustands STOP wird ein Anlaufartenvergleich (KALTSTART/NEUSTART (WARMSTART)/WIEDERANLAUF) durchgeführt. Damit wird sichergestellt, dass alle CPUs des Automatisierungssystems die gleiche Anlaufart durchführen und alle CPUs den gleichen Betriebszustand haben.

Adress- und Alarmzuordnung

Im Multicomputing-Betrieb können die einzelnen CPUs jeweils auf die Baugruppen zugreifen, die ihnen bei der Konfigurierung mit STEP 7 zugewiesen wurden. Der Adressbereich einer Baugruppe ist immer "exklusiv" einer CPU zugeordnet.

Alle CPUs teilen sich einen gemeinsamen Adressraum, d. h. dass die logische Adresse einer Baugruppe nur einmal in der Multicomputing-Station vorhanden ist.

Jeder CPU ist ein Alarmeingang zugeordnet. Alarme, die diesen Eingang erreichen, können nicht von den anderen CPUs empfangen werden. Die Zuordnung der Alarmleitung erfolgt automatisch bei der Parametrierung der Baugruppen.

Für die Alarmverarbeitung gilt:

- Prozessalarme und Diagnosealarme werden nur an eine CPU gesendet.
- Bei Baugruppenausfall wird der Alarm von der CPU bearbeitet, die der Baugruppe bei der Parametrierung mit STEP 7 zugeordnet wurde.
- Bei Ausfall eines Baugruppenträgers wird der OB 86 auf jeder CPU aufgerufen.

Nähere Informationen zum OB 86 finden Sie in der Referenzhilfe zu Organisationsbausteinen.

8.1.2 Wann verwenden Sie Multicomputing?

In den folgenden Fällen ist es vorteilhaft, Multicomputing einzusetzen:

- Wenn Ihr Anwenderprogramm zu umfangreich für eine CPU ist und Speicherplatz knapp wird, verteilen Sie Ihr Programm auf mehrere CPUs.
- Wenn ein bestimmter Teil Ihrer Anlage schnell bearbeitet werden soll, trennen Sie den betreffenden Programmteil aus dem Gesamtprogramm heraus und lassen diesen von einer eigenen "schnellen" CPU bearbeiten.
- Wenn Ihre Anlage aus mehreren Teilen besteht, die gut voneinander abzugrenzen und damit relativ eigenständig zu steuern bzw. zu regeln sind, lassen Sie Anlagenteil 1 von CPU1, Anlagenteil 2 von CPU 2 usw. bearbeiten.

8.2 Konfigurieren des Multicomputing-Betriebs

Einstellen des Multicomputing-Betriebs

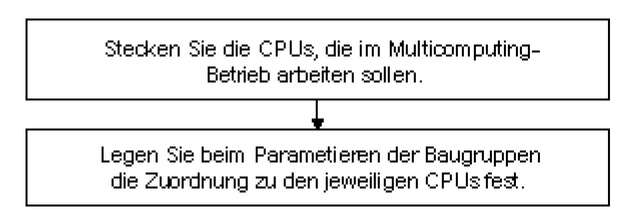
Der Multicomputing-Betrieb ergibt sich implizit durch das Stecken einer zweiten (dritten und vierten) multicomputingfähigen CPU in einen für diesen Betrieb geeigneten Baugruppenträger (z. B. Baugruppenträger UR1). Ob eine CPU multicomputingfähig ist, geht aus dem Info-Text des Fensters "Hardware Katalog" hervor, der bei jeder markierten Baugruppe eingeblendet wird.

Voraussetzung

Bevor Sie die Baugruppen in Ihrem Automatisierungssystem für den Multicomputing-Betrieb konfigurieren können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Sie haben Ihr Automatisierungssystem aufgebaut, wie im Installationshandbuch beschrieben.
- Sie haben im Projektfenster durch Doppelklicken auf das Objekt "Hardware" die Konfigurationtabelle geöffnet.
- Sie haben im Stationsfenster einen Baugruppenträger angeordnet und dieser ist geöffnet dargestellt (Steckplätze des Baugruppenträgers sind sichtbar).

Prinzipielle Vorgehensweise



Besonderheiten beim Laden

Die Stationskonfiguration sollte nur "komplett" in alle CPUs geladen werden. Damit werden inkonsistente Konfigurationen verhindert.

Beim Laden ins PG wird die Stationskonfiguration nacheinander von allen programmierbaren Baugruppen (also "CPU für CPU") geladen. Sie haben damit die Möglichkeit, den Ladevorgang abzubrechen, auch wenn nicht alle Konfigurationsdaten (SDBs) geladen sind. In diesem Fall gehen aber Parametrierinformationen verloren!

8.2.1 Konfigurieren der Baugruppen für den Multicomputing-Betrieb

Zum Konfigurieren des Automatisierungssystems im Multicomputing-Betrieb gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Ziehen Sie per Drag&Drop die CPUs, die im Multicomputing-Betrieb arbeiten sollen, aus dem Fenster "Hardware-Katalog" in die entsprechenden Zeilen des Baugruppenträgers.
2. Doppelklicken Sie jeweils auf eine CPU und stellen Sie die CPU-Nummer im Register "Multicomputing" ein (beim Stecken der CPU werden die CPU-Nummern automatisch in aufsteigender Reihenfolge vergeben).
3. Für alle Baugruppen, die CPU 1 zugeordnet sein sollen, gehen Sie folgendermaßen vor:
   - Ordnen Sie die Baugruppen an der vorgesehenen Stelle im Baugruppenträger an.
   - Doppelklicken Sie auf die Baugruppe und wählen Sie das Register "Adressen".
   - Wählen Sie im Feld "CPU-Nr." die CPU 1.

     Hinweis: Die CPU-Zuordnung wird bei alarmauslösenden Baugruppen im Register "Eingänge" bzw. "Ausgänge" als "Ziel-CPU" angezeigt.
4. Wiederholen Sie die unter 3. genannten Schritte sinngemäß für die Baugruppen, die den übrigen CPUs zugeordnet sein sollen.

8.2.2 CPU-Zuordnung sichtbar machen

Wenn sie die Baugruppen hervorheben wollen, die einer bestimmten CPU zugeordnet sind, haben Sie zwei Möglichkeiten:

- Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Filtern > CPU-Nr. x** (x = CPU-Nummer).

  Alle Baugruppenbezeichnungen in der Konfigurationstabelle, die nicht der CPU x zugeordnet sind, sind in dieser Ansicht gegraut (Ausnahme: Baugruppen der Dezentralen Peripherie, Anschaltungsbaugruppen und Stromversorgungen).
- Markieren Sie die betreffende CPU und wählen Sie das PopUp-Menü **Zugeordnete Baugruppen filtern**.

Hinweis

Der eingestellte Filter wirkt sich nicht auf die Funktion Drucken und das Dialogfeld "Adressübersicht" aus.

Die CPU-Zuordnung können Sie über das Register "Adressen" ändern (Ausnahme: Anschaltungsbaugruppen und Stromversorgungen).

8.2.3 CPU-Nr. ändern

Wenn Sie mehrere CPUs gesteckt haben und die CPU-Nummer ändern wollen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Falls vier CPUs gesteckt sind: Löschen Sie eine der bereits gesteckten CPUs. Falls drei oder zwei CPUs gesteckt sind: Fahren Sie fort mit dem nächsten Schritt.
2. Doppelklicken Sie auf die CPU, deren Nummer Sie ändern wollen.
3. Wählen Sie das Register "Multicomputing".
4. Wählen Sie die gewünschte CPU-Nummer aus.

8.3 Programmieren der CPUs

Programmierung

Die Multicomputing-Programmierung unterscheidet sich prinzipiell nicht von der Programmierung für eine einzelne CPU.

Es sind aber zusätzliche Schritte erforderlich, falls Sie die gesteckten CPUs synchronisieren bzw. auf Ereignisse gemeinsam reagieren lassen wollen.

Aufrufen der SFC 35

Damit im Multicomputing-Betrieb alle CPUs gezielt auf Ereignisse (z. B. Alarme) reagieren können, steht die SFC 35 "MP_ALM" zur Verfügung. Der Aufruf der SFC 35 löst einen Multicomputingalarm aus, der zur synchronisierten Anforderung des OB 60 auf allen gesteckten CPUs führt. In diesem OB sind lokale Variable vorhanden, die das auslösende Ereignis näher spezifizieren.

Beim Aufruf der SFC 35 wird die Spezifikation der Ereignisse in einer Auftragskennung an alle CPUs übertragen. Die Auftragskennung lässt eine Unterscheidung von 16 unterschiedlichen Ereignissen zu.

Bei der Bearbeitung des Multicomputingalarms prüfen sowohl das sendende Anwenderprogramm als auch die auf den anderen CPUs laufenden Anwenderprogramme, ob sie den Auftrag kennen und reagieren danach entsprechend der Programmierung.

Sie können die SFC 35 an jeder beliebigen Stelle Ihres Programms aufrufen. Da der Aufruf aber nur im Betriebszustand RUN sinnvoll ist, wird beim Aufruf im Betriebszustand ANLAUF der Multicomputingalarm unterdrückt.

Ein weiterer Aufruf eines Multicomputingalarms kann erst erfolgen, wenn der aktuelle Multicomputingalarm abgearbeitet (quittiert) ist.

Nähere Informationen zur SFC 35 finden Sie in der Referenzhilfe zu SFBs/SFCs.

Programmieren des OB 60

Auf jeder beteiligten CPU können Sie einen OB 60 laden, der spezifisch für diese CPU programmiert wurde. Damit können sich unterschiedlich lange Bearbeitungszeiten ergeben. Dies führt zu folgendem Verhalten:

- Die jeweils unterbrochene Prioritätsklasse wird zu unterschiedlichen Zeitpunkten weiterbearbeitet.
- Ein Multicomputingalarm wird nicht ausgeführt, wenn dieser während der Bearbeitung eines OB 60 einer beliebigen CPU auftritt. Es erfolgt jedoch eine Meldung, die Sie abfragen und darauf entsprechend reagieren können.

Ist der OB 60 auf einer gesteckten CPU nicht geladen, kehrt die entsprechende CPU sofort in die zuletzt bearbeitete Prioritätsklasse zurück und fährt dort mit der Programmbearbeitung fort.

Nähere Informationen zum OB 86 finden Sie in der Referenzhilfe zu OBs.

9 Anlagenänderung im laufenden Betrieb (CiR)

CiR (Configuration in RUN) ist ein Verfahren, mit dem Sie Änderungen an einer Anlage vornehmen können, die mit einer S7-400-Standard-CPU oder einer S7-400-H-CPU im Einzelbetrieb betrieben wird. Die Änderungen erfolgen im laufenden Betrieb Ihrer Anlage, d. h. Ihre CPU bleibt bis auf eine Zeitspanne von maximal 2,5 Sekunden im Betriebszustand RUN.

Ausführliche Informationen zu diesem Thema finden Sie im Handbuch "Anlagenänderungen im laufenden Betrieb mittels CiR", das es in elektronischer Form als PDF-Datei gibt.

10 Konfigurieren von H-Systemen

Übersicht

H-Systeme sind hochverfügbare Automatisierungssysteme, die zur Steigerung der Verfügbarkeit, d. h. zur Reduzierung von Produktionsausfällen eingesetzt werden.

Ausführliche Informationen zu diesem Thema finden Sie im Handbuch "Automatisierungssystem S7-400H - Hochverfügbare Systeme".

11 Vernetzen von Stationen

11.1 Vernetzen von Stationen innerhalb eines Projekts

Zusammenhang: Netzkonfiguration und STEP 7-Projekt

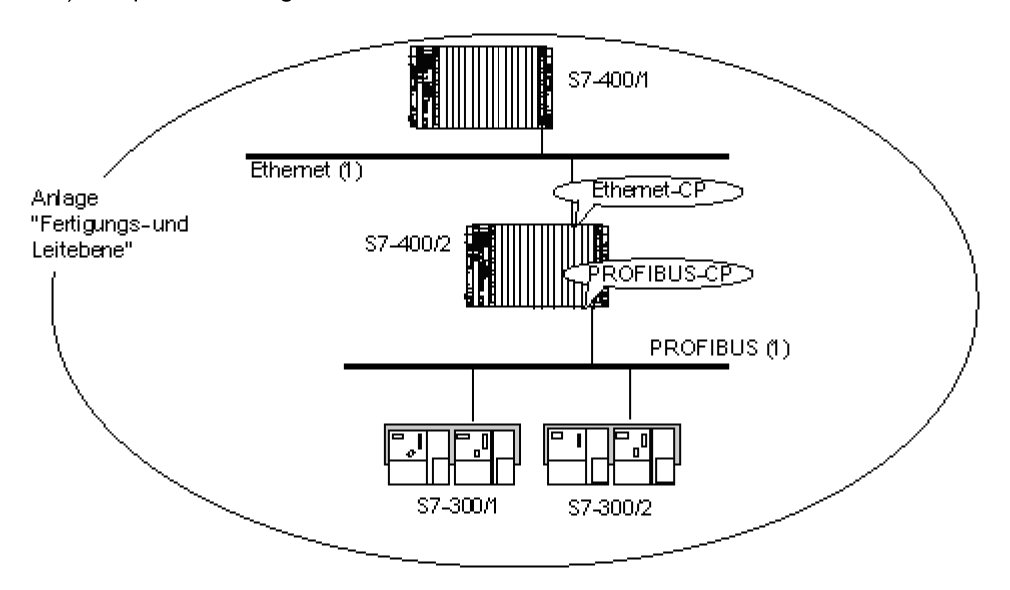
Subnetze können nur innerhalb eines Projekts verwaltet werden. Sie haben aber die Möglichkeit, Teilnehmer, die in unterschiedlichen Projekten konfiguriert wurden, miteinander zu vernetzen.

Wenn möglich, sollten Sie die zu vernetzenden Teilnehmer unter ein- und demselben Projekt anlegen und projektieren.

Subnetze und Stationen

Sie können die Subnetze und Stationen in einem STEP 7-Projekt anlegen und die Stationen somit auf einfache Weise für die Kommunikation projektieren.

Aufgrund unterschiedlicher Aufgaben der Stationen oder aufgrund der Ausdehnung der Anlage kann es erforderlich sein, mehrere Subnetze zu betreiben. Diese Subnetze können ebenfalls in einem Projekt verwaltet werden. Eine Station kann mehreren Subnetzen zugeordnet sein, indem die Kommunikationsteilnehmer (z. B. CPs) entsprechend zugeordnet werden.



Alles in einem STEP 7-Projekt

11.2 Eigenschaften von Subnetzen und Kommunikationsteilnehmern

Festlegen der Eigenschaften von Subnetzen und Kommunikationsteilnehmern in einem Projekt

Ganz gleich, ob Sie die Kommunikation über Globaldaten oder über Kommunikationsverbindungen betreiben wollen: Grundlage für die Kommunikation ist immer ein zuvor konfiguriertes Netz.

Mit STEP 7

- erstellen Sie eine grafische Ansicht Ihres Netzes (bestehend aus einem oder mehreren Subnetzen).
- legen Sie für jedes Subnetz die Subnetz-Eigenschaften/Parameter fest.
- legen Sie für jede vernetzte Baugruppe die Teilnehmereigenschaften fest.
- dokumentieren Sie Ihre Netzkonfiguration.

Die folgende Tabelle zeigt, auf welche Weise Sie mit STEP 7 bei der Projektierung Ihrer Kommunikationsaufgabe unterstützt werden.

Kommunikations-möglichkeit	Wie wird projektiert?	Bemerkungen
PROFIBUS-DP	Hardware konfigurieren	Auch über NetPro möglich
Aktuator-Sensor-Interface (AS-i)	Hardware konfigurieren	Über DP/AS-i Link an S7-Stationen einzubinden
Kommunikation über nicht-projektierte Verbindungen (S7-Basis-Kommunikation)	Hardware konfigurieren	Eigenschaften des MPI-Subnetzes und der MPI-Teilnehmer festlegen. Im Anwenderprogramm stehen spezielle Systemfunktionen für nichtprojektierte Verbindungen zur Verfügung.
Kommunikation über projektierte Verbindungen (S7-Kommunikation)	NetPro (Netz und Verbindungen projektieren)	S7- und PtP-Verbindungen können mit dem STEP 7-Basispaket projektiert werden. Für andere Verbindungstypen sind Optionspakete erforderlich (z. B. FMS für PROFIBUS).
Globaldaten-Kommunikation	Globaldaten definieren	Eigenschaften des MPI-Subnetzes und der MPI-Teilnehmer festlegen und in GD-Tabelle Operandenbereiche für den Datenaustausch projektieren

11.3 Regeln zur Netzkonfiguration

Bitte beachten Sie folgende Regeln für die Netzkonfiguration:

Sämtliche Teilnehmer eines Subnetzes müssen eine unterschiedliche Teilnehmeradresse besitzen.

CPUs werden mit der Default-Adresse 2 ausgeliefert. Da Sie diese Adresse nur einmal benutzen dürfen, müssen Sie die voreingestellte Adresse in allen anderen CPUs ändern.

Für S7-300-Stationen gilt: Bei der Planung der MPI-Adressen für mehrere CPUs müssen Sie "MPI-Adresslücken" für FMs und CPs mit eigenen MPI-Adressen vorsehen, um Doppelbelegung von Adressen zu vermeiden.

Erst wenn sämtliche Baugruppen eines Subnetzes unterschiedliche Adressen besitzen und Ihr tatsächlicher Aufbau mit der erstellten Netzkonfiguration übereinstimmt, sollten Sie die Einstellungen über das Netz laden.

MPI-Adressvergabe

- Vergeben Sie die MPI-Adressen in aufsteigender Reihenfolge.
- Reservieren Sie die MPI-Adresse 0 für ein PG.
- Bis zu 126 (adressierbare) Teilnehmer können Sie in einem MPI-Subnetz miteinander verbinden; bis zu 8 Teilnehmer bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 19,2 kbit/s.
- Alle MPI-Adressen eines MPI-Subnetzes müssen unterschiedlich sein.

Weitere Regeln zum Aufbau eines Netzes finden Sie in den Handbüchern zum Aufbauen einer SIMATIC 300 bzw. SIMATIC 400.

PROFIBUS-Adressvergabe

- Vergeben Sie für jeden DP-Master und jeden DP-Slave im PROFIBUS-Netz eine eindeutige PROFIBUS-Adresse im Bereich 0 bis 125.
- Vergeben Sie die PROFIBUS-Adressen in aufsteigender Reihenfolge.
- Reservieren Sie die PROFIBUS-Adresse "0" für ein Programmiergerät, das Sie später für Servicezwecke kurzzeitig an das PROFIBUS-Netz anschließen.

11.4 Ethernet-Adressvergabe

Wenn Sie einen Ethernet-CP konfigurieren, dann müssen Sie der Ethernet-Schnittstelle eine MAC-Adresse oder eine IP-Adresse zuweisen.

Ausführliche Informationen zu Ethernet CPs finden Sie in der SIMATIC NCM-Dokumentation. An dieser Stelle finden Sie grundsätzliche Informationen, wie Sie einen Ethernet-Teilnehmer in STEP 7 projektieren.

Teilnehmer konfigurieren und Eigenschaften der Schnittstelle festlegen

1. Bei geöffneter Hardware-Konfiguration wählen Sie aus dem Hardware Katalog einen Ethernet-CP aus und fügen ihn per Drag & Drop auf eine geeignete Zeile in der Konfigurationstabelle.
2. Doppelklicken Sie auf das Symbol für den CP in der Konfigurationstabelle
3. Klicken Sie im Register "Allgemein" auf die Schaltfläche "Eigenschaften" (die Schaltfläche befindet sich im Bereich der Schnittstellenparameter).
4. Stellen Sie die Netzzuordnung her, d. h. markieren Sie im Feld "Subnetz" ein bestehendes Ethernet-Subnetz oder klicken Sie auf die Schaltfläche "Neu", um ein neues Ethernet-Subnetz anzulegen.
5. Stellen Sie die MAC-Adresse bzw. die IP-Adresse im Register "Parameter" ein. Je nach Art des CP hat dieser Teil des Registers ein unterschiedliches Aussehen.

MAC-Adresse

Jeder Ethernet-CP benötigt eine eindeutige MAC-Adresse, die in der Regel vom Hersteller auf die Baugruppe aufgedruckt ist und bei der Projektierung des CP einzugeben ist.

Bei CPs, welche die Eingabe einer MAC-Adresse erfordern, sieht das Feld folgendermaßen aus:

MAC-Adresse: 08-00-06-01-00-00

Neue CPs, die ab Werk eine fest eingestellte MAC-Adresse haben und daher nicht die Eingabe einer MAC-Adresse erfordern, sieht das Feld folgendermaßen aus:

☐ MAC-Adresse einstellen / ISO-Protokoll verwenden

MAC-Adresse: Bei Anwahl eines Subnetzes werden die nächsten freien Adressen vorgeschlagen

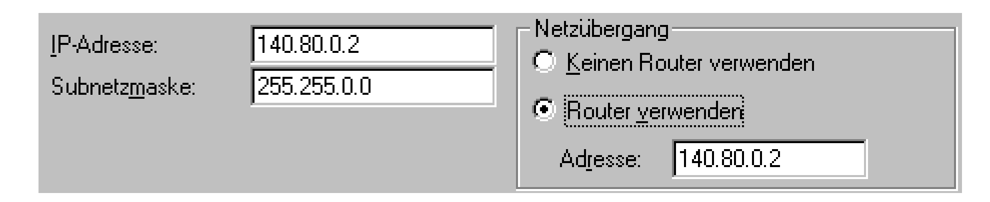
Nur wenn Sie **ISO**-Protokoll verwenden (z. B. für ISO-Transportverbindungen), oder wenn Sie sowohl ISO- als auch TCP/IP-Protokoll verwenden, dann aktivieren Sie das Kontrollkästchen und tragen die MAC-Adresse der Baugruppe ein.

Wenn Sie **nur** Verbindungstypen projektieren, die **TCP/IP**-Protokoll voraussetzen (TCP-Verbindungen, ISO-on-TCP-Verbindungen, UDP-Verbindungen), dann lassen Sie das Kontrollkästchen deaktiviert. In diesem Fall kann **keine** MAC-Adresse eingetragen werden und die Adresse, die der Baugruppe eingeprägt ist, bleibt erhalten.

IP-Adresse

Die IP-Parameter sind nur dann sichtbar, wenn der Ethernet-CP das TCP/IP-Protokoll unterstützt.

Die IP-Adresse besteht aus 4 Dezimalzahlen mit dem Wertebereich 0 bis 255. Die Dezimalzahlen sind durch einen Punkt voneinander getrennt.



Die IP-Adresse setzt sich zusammen aus

- Der Adresse des (Sub-) Netzes
- Der Adresse des Teilnehmers (im allgemeinen auch Host oder Netzknoten genannt)

Die Subnetzmaske trennt diese beiden Adressen. Sie bestimmt, welcher Teil der IP-Adresse das Netz adressiert und welcher Teil der IP-Adresse den Teilnehmer adressiert.

Die gesetzten Bits der Subnetzmaske bestimmen den Netzteil der IP-Adresse.

Im Beispiel oben:

Subnetzmaske: 255.255.0.0 = 11111111.11111111.00000000.00000000

Bedeutung: die ersten 2 Bytes der IP-Adresse bestimmen das Subnetz - also 140.80. Die letzten beiden Bytes adressieren den Teilnehmer - also 2.

Allgemein gilt:

- Die Netzadresse ergibt sich aus der UND-Verknüpfung von IP-Adresse und Subnetzmaske.
- Die Teilnehmeradresse ergibt sich aus der UND-NICHT-Verknüpfung von IP-Adresse und Subnetzmaske.

Zusammenhang IP-Adresse und Default-Subnetzmaske

Es gibt eine Vereinbarung hinsichtlich der Zuordnung von IP-Adressbereichen und so genannten "Default-Subnetzmasken". Die erste Dezimalzahl der IP-Adresse (von links) bestimmt den Aufbau der Default-Subnetzmaske hinsichtlich der Anzahl der Werte "1" (binär) wie folgt:

IP-Adresse (dez.)	IP-Adresse (bin.)	Adressklasse	Default-Subnetzmaske
0 bis 126	0xxxxxxx.xxxxxxxx....	A	255.0.0.0
128 bis 191	10xxxxxx.xxxxxxxx...	B	255.255.0.0
192 bis 223	110xxxxx.xxxxxxxx...	C	255.255.255.0

Hinweis

Für die erste Dezimalzahl der IP-Adresse ist auch ein Wert zwischen 224 und 255 möglich (Adressklasse D etc). Dies ist jedoch nicht empfehlenswert, da für diese Werte keine Adressprüfung durch STEP 7 erfolgt.

Weitere Subnetze maskieren

Über die Subnetzmaske können Sie ein Subnetz, das einer der Adressklassen A, B oder C zugeordnet ist, weiter strukturieren und "private" Subnetze bilden, indem Sie weitere niederwertige Stellen der Subnetzmaske auf "1" setzen. Pro jedem auf "1" gesetzten Bit verdoppelt sich die Anzahl der "privaten" Netze und halbiert sich die Anzahl der darin enthaltenen Teilnehmer. Nach außen wirkt das Netzwerk nach wie vor wie ein einzelnes Netzwerk.

Beispiel:

Sie ändern bei einem Subnetz der Adressklasse B (z. B. IP-Adresse 129.80.xxx.xxx) die Default-Subnetzmaske wie folgt:

Masken	Dezimal	Binär
Default-Subnetzmaske	255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000
Subnetzmaske	255.255.128.0	11111111.11111111.10000000.00000000

Ergebnis:

Alle Teilnehmer mit Adressen von 129.80.001.xxx bis 129.80.127.xxx befinden sich auf einem Subnetz, alle Teilnehmer mit Adressen von 129.80.128.xxx bis 129.80.255.xxx auf einem anderen Subnetz.

Netzübergang (Router)

Die Netzübergänge (Router) haben die Aufgabe, die Subnetze zu verbinden. Wenn ein IP-Datagramm an ein anderes Netzwerk geschickt werden soll, dann muss es zunächst an einen Router vermittelt werden. Damit das möglich ist, müssen Sie in diesem Fall für jeden Teilnehmer des Subnetzes die Adresse des Routers eingeben.

Die IP-Adresse eines Teilnehmers im Subnetz und die Adresse des Netzübergangs (Router) dürfen nur an den Stellen unterschiedlich sein, an denen in der Subnetzmaske "0" steht.

11.5 Importieren und Exportieren von Stationen in der Netzansicht

Einführung

Ab STEP 7 V5.1, Servicepack 1 können Sie Stationskonfigurationen mit Netzdaten, aber ohne Verbindungsdaten, in der Netzansicht als Textdatei (ASCII-Datei) exportieren und importieren.

Wenn Sie mehrere untereinander vernetzte Stationen eines STEP 7-Projekts exportieren und anschließend wieder in ein anderes Projekt importieren, dann sind diese Stationen wieder wie im Ausgangsprojekt vernetzt.

Anwendungen

- Über elektronische Medien (z. B. E-Mail) verteilbar
- In zukünftigen STEP 7-Versionen einlesbar
- Export-Datei kann mit Textverarbeitungssystemen ausgedruckt oder zu Dokumentationszwecken weiterverarbeitet werden

Welche Netzobjekte sind exportier- und auch importierbar?

Sie können SIMATIC 300-, SIMATIC 400-, SIMATIC 400H- und SIMATIC PC-Stationen exportieren und importieren.

Was wird exportiert/importiert?

Beim Import und Export aus der Netzansicht können Daten exportiert/importiert werden, die zur Konfiguration und Parametrierung der Baugruppen nötig sind sowie die Netzkonfiguration.

Die Netzkonfiguration umfasst

- Schnittstellen-Parametrierungen (z. B. Subnetzmaske und Router-Einstellungen einer Industrial Ethernet-Schnittstelle, Busparameter einer PROFIBUS-Schnittstelle)
- Zuordnung zu den Subnetzen
- Verbindungen

Nicht erfasst werden:

- Daten, die über andere Applikationen verwaltet werden (z. B. Programme, Globaldaten)
- Parametriertes CPU-Passwort
- Stationsübergreifende Daten (z. B. die Kopplung von Intelligenten DP-Slaves oder Projektierung für Direkten Datenaustausch)

Hinweis

Enthält Ihre Konfiguration Baugruppen aus älteren Optionspaketen, so kann es vorkommen, dass nicht alle Daten der Baugruppe bei der Funktion Exportieren erfasst werden. Überprüfen Sie in diesem Fall, ob nach erfolgtem Import die Baugruppendaten vollständig sind.

Export-Dateien

Für jede exportierte Station wird eine Textdatei (*.cfg) erzeugt. Der voreingestellt Name ist "[Stationsname].cfg".

Was in der exportierten Textdatei und in welcher Form hinterlegt ist, können Sie beim Exportieren (Menübefehl **Bearbeiten > Exportieren**) für jede Station separat einstellen:

- Lesbare oder kompakte Form

  Wichtig: Wenn Sie die Stationskonfiguration exportieren, um sie mit anderen STEP 7-Versionen einzulesen, dann wählen Sie die Option "**Kompakt**"!
- Name der Datei (*.cfg) für jede einzelne Station frei wählbar
- mit oder ohne Symbole
- Voreingestellte Werte für Baugruppenparameter können optional weggelassen werden (STEP 7 "kennt" voreingestellte Werte und ergänzt sie beim Importieren aus dem internen Baugruppenwissen)
- Option "Subnetze exportieren" - durch Abwahl dieser Option können Sie die Stationskonfiguration auch mit älteren STEP 7-Versionen einlesen (ab STEP 7 V5.0)
- Option "Verbindungen exportieren" - durch Abwahl dieser Option können Sie die Stationskonfiguration auch mit älteren STEP 7-Versionen einlesen (ab STEP 7 V5.0)

Um die Hantierung des Import-Vorgangs schon beim Export zu vereinfachen, können Sie mit der Option "**Mit Referenz-Datei**" alle exportierten Stationen später gemeinsam importieren. Dazu müssen Sie einen Namen für diese Referenz Datei wählen (auch eine *.cfg-Datei), die Referenzen auf alle gemeinsam exportierten Stationen enthält. Wenn Sie diese Datei beim späteren Import wählen, dann werden automatisch alle gemeinsam exportierten Stationen wieder importiert.



Vorsicht

Wenn Sie eine Stationskonfiguration mit Symbolik exportieren, dann können Sie diese Datei nicht mehr mit STEP 7 V5, SP 1 oder einer älteren STEP 7-Version importieren!

Vorgehensweise (Exportieren)

1. Öffnen Sie die Netzansicht oder speichern Sie die gerade bearbeitete Netzkonfiguration (Menübefehl **Netz > Speichern**).
2. Markieren Sie eine oder mehrere Stationen, die Sie exportieren wollen.
Es öffnet sich das Dialogfeld "Exportieren". In diesem Dialogfeld können Sie die zu exportierenden Stationen des Projekts aus einer Liste auswählen.
3. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Exportieren.**
4. Geben Sie im anschließend erscheinenden Dialogfeld Pfad und Name der Export-Dateien, Format und weitere Optionen ein.
Format und Optionen sind für jede Station separat einstellbar.
Wenn die Export-Datei für andere STEP 7-Versionen verwendet werden soll, dann wählen Sie das Format "Kompakt".
5. Quittieren Sie die Einstellungen mit "OK".

Vorgehensweise (Importieren)

1. Wählen Sie bei geöffneter Netzansicht den Menübefehl **Bearbeiten > Importieren**.
2. Navigieren Sie im anschließend erscheinenden Dialogfeld zur Textdatei, die Sie importieren wollen.
Wenn Sie mehrere Stationen gemeinsam mit der Option "**Mit Referenz Datei**" exportiert haben, dann wählen Sie nur diese Referenz Datei aus, um wieder alle Stationen gemeinsam mit ihrer Netzzuordnung zu importieren.
3. Quittieren Sie die Einstellungen mit "OK".
Beim Import prüft STEP 7 die importierte Dateien auf Fehler und Widerspruchsfreiheit und gibt Meldungen aus.

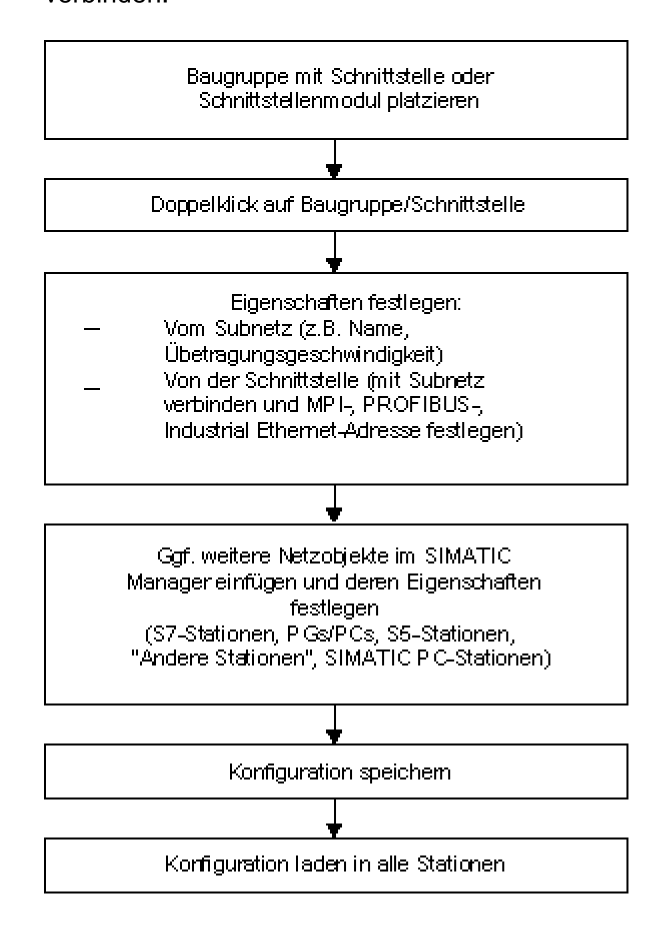
Wenn beide Verbindungspartner in ein Projekt importiert werden, versucht STEP 7, die Verbindungen zwischen diesen Partnern wiederherzustellen.

11.6 Schritte zum Projektieren und Speichern eines Subnetzes

11.6.1 Vorgehensweise zum Projektieren eines Subnetzes

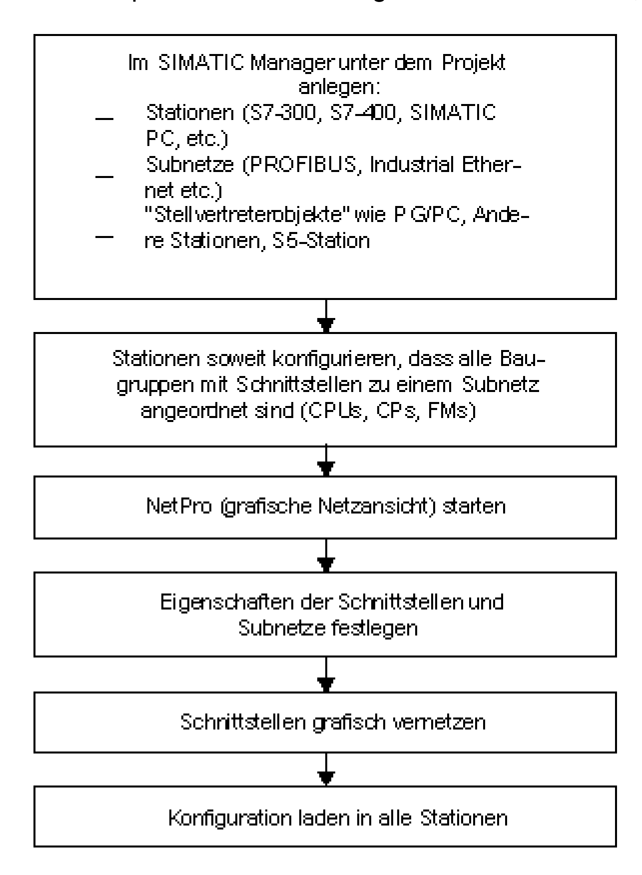
Möglichkeit 1: Hardware konfigurieren

Sie haben bereits beim Konfigurieren der Station die Möglichkeit, Subnetze anzulegen und Baugruppen (genauer: deren Schnittstellen) mit einem Subnetz zu verbinden.



Möglichkeit 2: Netz konfigurieren

Für komplexe vernetzte Anlagen ist es vorteilhafter, in der Netzsicht zu arbeiten.



Erweitern der Netzkonfiguration in NetPro

Sie haben die Möglichkeit, in NetPro alle Netzobjekte wie z. B. Subnetze oder Stationen aus einem Katalog per Drag&Drop in die Netzsicht einzufügen.

Was nach dem Einfügen noch zu tun ist:

- Per Doppelklick auf die Objekte deren Eigenschaften festlegen.
- Bei eingefügten Station: Per Doppelklick auf die Station die Hardware Konfiguration starten und Baugruppen platzieren.

Grafische Netzansicht öffnen (NetPro starten)

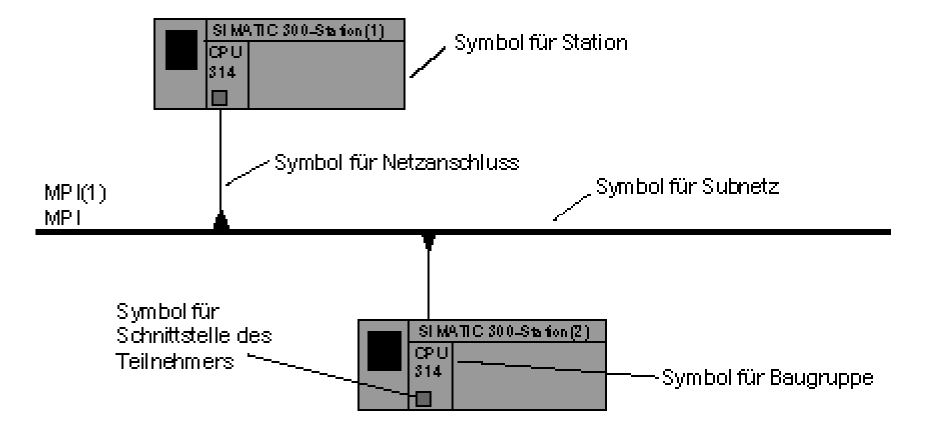
Sie haben folgende Möglichkeiten, die Oberfläche zur Netzkonfiguration zu starten:

Aus SIMATIC Manager	Aus Hardware Konfigurieren
1. Projekt öffnen 2. Doppelklick auf ein Subnetz-Symbol (evtl. vorher Subnetz anlegen mit Menübefehl **Einfügen > Subnetz >**...) Alternativ können Sie auch auf das Objekt "Verbindungen" doppelklicken (Symbol ist z. B. unter einer Baugruppe zu finden, die Verbindungsendpunkt ist; z. B. eine CPU). In diesem Fall ist beim Start von NetPro die Verbindungstabelle der Baugruppe zum Bearbeiten geöffnet.	Menübefehl **Extras > Netz konfigurieren**

Beispiel für eine grafische Netzansicht

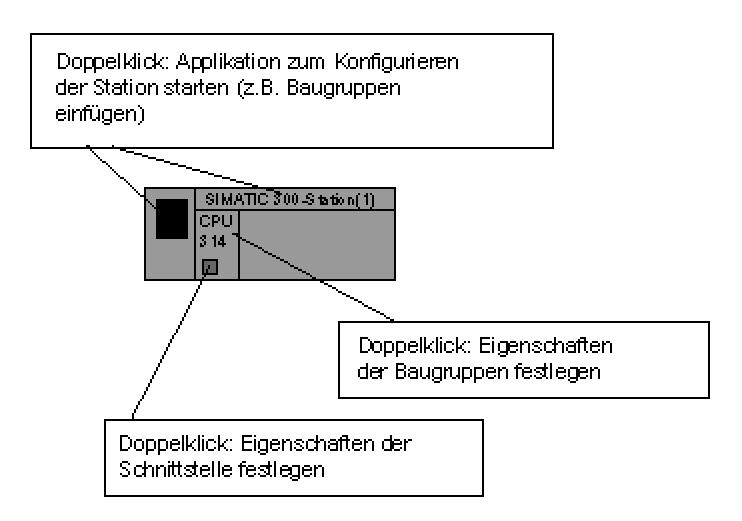
Nach dem Öffnen der Oberfläche zur Netzkonfiguration wird das Fenster für die grafische Ansicht des Netzes eingeblendet. Bei der erstmaligen Anwahl sind sichtbar:

- alle bisher im Projekt angelegten Subnetze
- alle bisher im Projekt konfigurierten Stationen



Bearbeiten einer Station in NetPro

Mit Doppelklick auf einen Bereich des Stationssymbols können Sie die Station weiter bearbeiten:



Farbliche Markierungen in der Netzansicht

S7-Stationen sind nach Änderung der Projektierung (in NetPro oder in HW Konfig) farblich gekennzeichnet:

- Eine orange gefärbte S7-Station signalisiert, dass die Projektierung geändert wurde (d. h. dass die Änderungen übersetzt werden müssen).
- Eine rot gefärbte S7-Station signalisiert, dass die geänderte Projektierung nicht konsistent und daher nicht übersetzbar ist. In diesem Fall müssen Sie die bei einer Konsistenzprüfung protokollierten Fehler beseitigen.
  Eine nicht konsistente Station wird erst nach einer Konsistenzprüfung rot gefärbt, d. h. nachdem Sie den Menübefehl **Netz > Konsistenz prüfen** oder **Netz > Speichern und übersetzen** ausgeführt haben.
  Die Rot-Markierungen werden beim Speichern einer Station nicht mitgespeichert und sind daher erst nach einer erneuten Konsistenzprüfung vollständig.

Nicht jeder Übersetzungsbedarf nach Änderung der Projektierung wird von STEP 7 erkannt:

- Wenn an einem PROFIBUS-Subnetz mehr als ein Master angeschlossen ist und ein Slave an das Subnetz angeschlossen wird, der eine Änderung der Busparameter bewirkt: Der Übersetzungsbedarf wird nur für die Station des Mastersystem erkannt, dem der hinzugefügte Slave zugeordnet ist. Das andere Mastersystem, das ebenfalls am selben PROFIBUS-Subnetz angeschlossen ist, wird nicht markiert.
- Wenn Sie die Teilnehmeradresse einer Schnittstelle in einer S7-Station ändern und diese Station als Router (S7-Routing) für PG-Zugriffe funktioniert: In diesem Fall müssen andere S7-Stationen am Subnetz ebenfalls übersetzt und geladen werden, damit sie die Routing-Informationen erhalten. Diese S7-Stationen werden aber nicht markiert.

11.6.2 Erzeugen und parametrieren eines neuen Subnetzes

Voraussetzung

NetPro ist geöffnet.

Hinweis

Subnetz-Eigenschaften, wie z. B. die Übertragungsgeschwindigkeit, werden in STEP 7 automatisch zentral für alle Teilnehmer eines Subnetzes konsistent eingestellt.

Wenn Sie Subnetz-Eigenschaften mit STEP 7 festlegen bzw. ändern, müssen Sie dafür sorgen, dass bei jedem Teilnehmer des Subnetzes in der Anlage diese Einstellungen wirksam werden (Laden einer Konfiguration in ein Zielsystem)!

Vorgehensweise

1. Falls das Fenster "Katalog" nicht sichtbar ist:
   Öffnen Sie das Fenster "Katalog" mit dem Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
2. Klicken Sie im Fenster "Katalog" auf "Subnetze".
3. Klicken Sie auf das gewünschte Subnetz, halten Sie die Maus gedrückt, und ziehen Sie per Drag&Drop das Subnetz in das Fenster für die grafische Netzansicht.
   Nicht mögliche Positionen des Subnetzes im Ansichtsfenster werden durch ein Verbotsschild ⃠ am Mauszeiger angezeigt.
   Ergebnis: Das Subnetz wird als waagerechte Linie eingeblendet.
4. Doppelklicken Sie auf das Symbol des Subnetzes.
   Ergebnis: Es wird der Eigenschaftsdialog des Subnetzes aufgeblendet.
5. Parametrieren Sie das Subnetz.

Tipps

Sie können durch Halten der Maus auf dem Symbol für das Subnetz ein Infofenster mit der Angabe von Eigenschaften des Subnetzes anfordern.

11.6.3 Erzeugen und parametrieren einer neuen Station

Voraussetzung

NetPro ist geöffnet.

Vorgehensweise

1. Falls das Fenster "Katalog" nicht sichtbar ist:
   Öffnen Sie das Fenster "Katalog" mit dem Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
2. Klicken Sie im Fenster "Katalog" auf "Stationen".
3. Klicken Sie auf den gewünschten Stationstyp, halten Sie die Maus gedrückt, und ziehen Sie per Drag&Drop die Station in das Fenster für die grafische Netzansicht.
   Nicht mögliche Positionen der Station im Ansichtsfenster werden durch ein Verbotsschild ⃠ am Mauszeiger angezeigt.
4. Doppelklicken Sie auf die Station (Stationssymbol oder Stationsname).
   Sie **können** jetzt die gesamte Hardware-Konfiguration der Station eingeben und parametrieren, **müssen** aber auf jeden Fall die CPU, ggf. die FMs und die CPs auf einem geeigneten Steckplatz anordnen. Nur diese Baugruppen können vernetzt werden und erscheinen in der grafischen Netzansicht.
5. Speichern Sie die Hardware-Konfiguration.
6. Wechseln Sie über die Task-Leiste (von Windows) wieder zu NetPro.
   Ergebnis: Die möglichen Schnittstellen des Teilnehmers werden in der Station angezeigt.

Wichtig

Wenn Sie zwischen der Stationskonfiguration und NetPro wechseln, dann müssen Sie die eingegebenen Daten vor dem Wechsel abspeichern, da die Datenhaltung sonst nicht aktualisiert wird.

Tipp

Sie können durch Halten der Maus auf das Symbol für die Station ein Infofenster mit der Angabe von Eigenschaften der Station anfordern.

11.6.4 Erzeugen und parametrieren eines Netzanschlusses

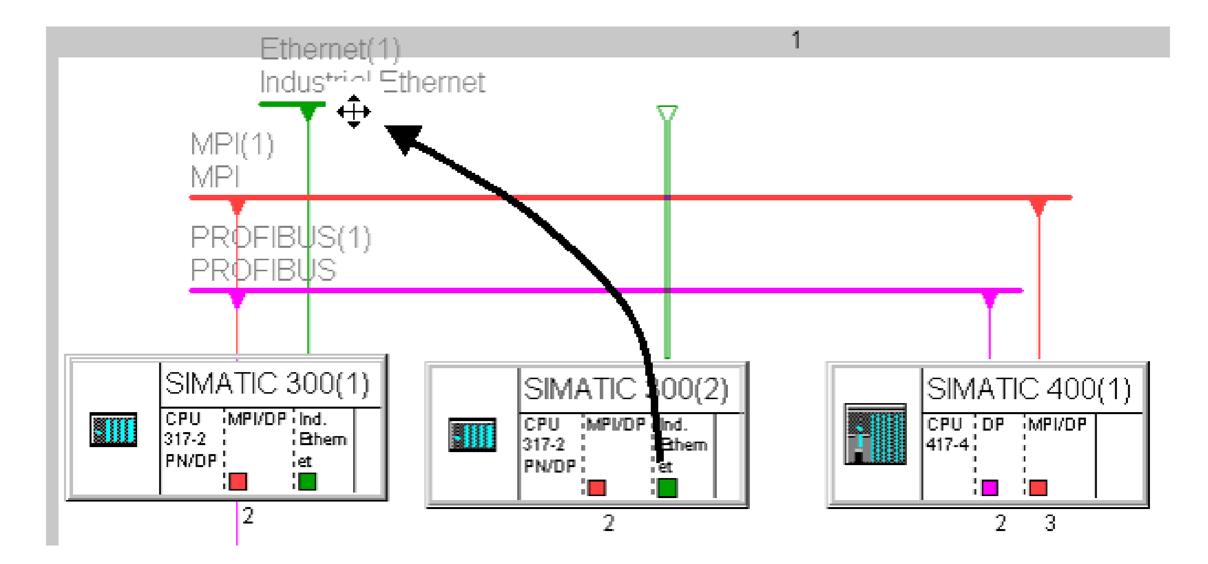
Voraussetzung

NetPro ist geöffnet, die bereits konfigurierten Stationen sind sichtbar.

Vorgehensweise

1. Klicken Sie auf das Symbol für die Schnittstelle des Teilnehmers (■), halten Sie die Maustaste gedrückt und ziehen Sie den Mauszeiger an das Subnetz. Bei nicht möglichen Anschlussmöglichkeiten (z. B. Anschluss einer MPI-Schnittstelle an ein Subnetz des Typs Ethernet) ändert sich das Mauszeiger-Symbol in ein Verbotsschild.
   Verbotsschild .
   Ergebnis: Der Netzanschluss wird als senkrechte Linie zwischen Station/DP-Slave und Subnetz eingeblendet. Wenn die **Ansicht > Subnetzlängen reduziert** aktiviert ist, dann verlängert sich automatisch das Subnetz, so dass der Netzanschluss senkrecht über der Schnittstelle zu liegen kommt.
2. Doppelklicken Sie auf das Symbol für den Netzanschluss oder auf das Symbol für die Schnittstelle.
   Ergebnis: Es wird der Eigenschaftsdialog des Subnetz-Teilnehmers aufgeblendet.
3. Parametrieren Sie die Teilnehmereigenschaften (z. B. Name und Adresse des Teilnehmers).

Das folgende Bild zeigt die Ziehbewegung des Mauszeigers, wenn die **Ansicht > Subnetzlängen reduziert** aktiviert ist.



Tipps

Sie können durch Halten der Maus auf dem Symbol für die Schnittstelle ein Infofenster mit der Angabe von Eigenschaften der Schnittstelle anfordern (Name der Baugruppe, Subnetztyp und, wenn vernetzt, die Teilnehmeradresse).

Diese Kurzinformationen können Sie aktivieren/deaktivieren, indem Sie mit dem Menübefehl **Extras > Einstellungen** den Dialog "Einstellungen" öffnen und dort im Register "Editor" das Kontrollkästchen "Kurzinformationen anzeigen" bearbeiten.

11.6.5 Erzeugen und parametrieren eines neuen DP-Slaves

Voraussetzung:

- Sie haben bei der Hardware-Konfiguration in der Konfigurationstabelle einen DP-Master einer Station zugeordnet.
- DP-Slaves werden in der Netzsicht angezeigt (Wenn nicht: Menübefehl **Ansicht > mit DP-Slaves** wählen).

Vorgehensweise

1. Falls das Fenster "Katalog" nicht sichtbar ist:
   Öffnen Sie das Fenster "Katalog" mit dem Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
2. Markieren Sie in der Netzansicht innerhalb der Station den DP-Master, dem der DP-Slave zugeordnet werden soll.
3. Markieren Sie im Fenster "Katalog" den gewünschten DP-Slave (unter "PROFIBUS-DP"), halten Sie die Maus gedrückt, und ziehen Sie ihn per Drag&Drop in das Fenster für die grafische Netzansicht.
   Nicht mögliche Positionen der DP-Slaves werden durch ein Verbotsschild ⃠ am Mauszeiger angezeigt.
   Alternativ können Sie auch auf den gewünschten DP-Slave im Fenster "Katalog" doppelklicken!
4. Vergeben Sie eine Teilnehmeradresse für den DP-Slave im aufgeblendeten Eigenschaftsdialog.
   Ergebnis: Der DP-Slave erscheint mit seinem Netzanschluss in der Netzansicht.
5. Zum Parametrieren/Adressen einstellen: Doppelklicken Sie auf den DP-Slave.
   Ergebnis: Es wird Hardware Konfigurieren gestartet und der DP-Slave ist markiert.
6. Stellen Sie die Eigenschaften des DP-Slaves ein.

Tipps

Sie können durch Halten der Maus auf dem Symbol für den DP-Slave ein Infofenster mit der Angabe von Eigenschaften des DP-Slaves anfordern.

Um Slaves schneller im Katalog von NetPro zu finden, können Sie das Feld "Suchen" im Katalog verwenden. Die Funktionsweise ist identisch zur Suche im Hardware Katalog von HW Konfig.

11.6.6 Erzeugen und parametrieren von PGs/PCs, 'Anderen Stationen' und S5-Stationen

Einführung

Was macht man mit Netzteilnehmern, die nicht im aktuellen STEP 7-Projekt konfiguriert werden können, wie z. B. PGs, OPs, Geräte anderer Hersteller mit eigenem Projektierwerkzeug oder S5-Geräte?

Diese Geräte werden in NetPro durch Objekte repräsentiert, wie PG/PC, "Andere Station" und S5-Station.

Wahl des richtigen Objekts

Die folgende Tabelle zeigt, welches Objekt in welchem Fall einzufügen ist:

Objekt	**Wofür?**	**Bemerkungen**
PG/PC	Um das "eigene" Erstellsystem, von dem aus online auf jeden Teilnehmer des Subnetzes zugegriffen werden soll, in der Netzansicht darzustellen.	Über das Register "Zuordnung" können Sie eine Zuordnung herstellen von ihrem PG/PC (Erstellsystem) zu dem in NetPro eingefügten Objekt "PG/PC". In NetPro ist das Symbol für das Erstellsystem-PG/PC besonders hervorgehoben.
	Für PGs/PCs, die Ziel einer S7-Verbindung sind.	Für PGs/PCs mit S7-SAPI-Schnittstelle *
SIMATIC PC-Station	Für PC-Stationen, die Endpunkt einer (zweiseitigen) S7-Verbindung sind, auch für hochverfügbare S7-Verbindungen geeignet. Für WinLC ab V3.0	Endpunkt einer Verbindung bei SIMATIC PC-Stationen ist eine Applikation wie z. B. S7-SAPI ** oder WinCC. Für eine SIMATIC PC-Station sind mehrere Verbindungsendpunkte projektierbar.
S5-Station	Für S5-Stationen am Subnetz	-
Andere Station	Für Geräte von Fremdherstellern, die am Subnetz angeschlossen sind	-
	Für die Projektierung von Verbindungen zu S7-Stationen in einem anderen Projekt	Nicht für S7- und PtP-Verbindungen möglich!

* SIMATIC NET Produkte auf CD bis 10/98

** SIMATIC NET Produkte auf CD ab 10/98, siehe auch Produktinfo zu dieser CD bzw. S7-REDCONNECT

Vorgehensweise

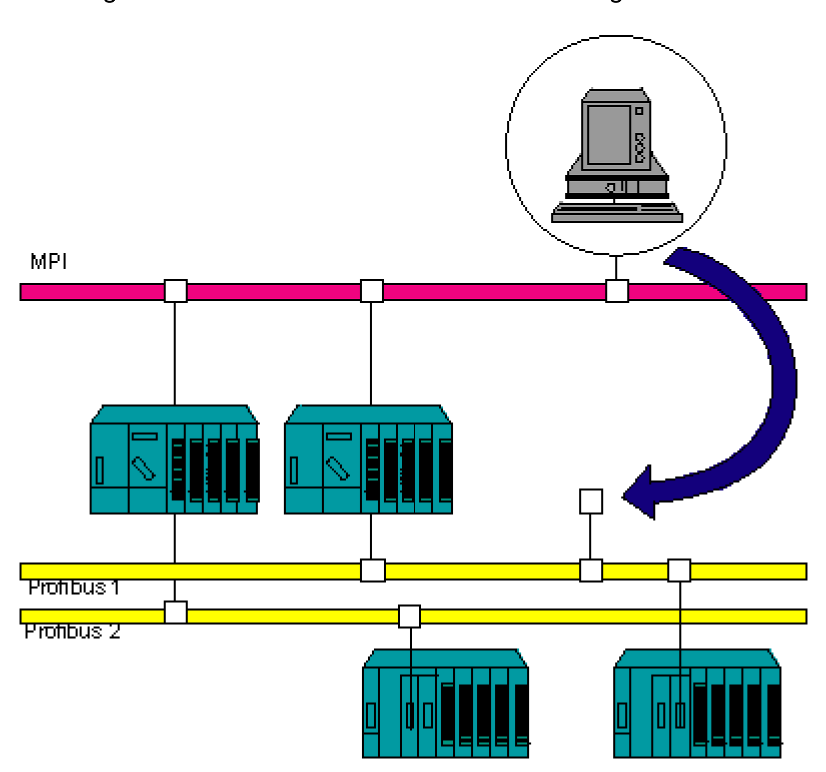
1. Falls das Fenster "Katalog" nicht sichtbar ist:
   Öffnen Sie das Fenster "Katalog" mit dem Menübefehl **Ansicht > Katalog**.
2. Markieren Sie im Fenster "Katalog" das gewünschte Objekt (unter "Stationen"), halten Sie die Maus gedrückt, und ziehen Sie es per Drag&Drop in das Fenster für die grafische Netzansicht.
   Nicht mögliche Positionen werden durch ein Verbotsschild ⃠ am Mauszeiger angezeigt.
   Alternativ können Sie auch auf das gewünschte Objekt im Fenster "Katalog" doppelklicken!
3. Doppelklicken Sie auf das Objekt.
   Ergebnis: Es wird ein Dialogfeld mit Registern zur Einstellung der Eigenschaften aufgeblendet.
4. Stellen Sie die Eigenschaften ein:
   - Für alle Objekte außer SIMATIC PC-Stationen: Über das Register "Schnittstellen" erzeugen Sie den Typ von Schnittstelle, den das reale Objekt hat (z. B. PROFIBUS). Über die Schaltfläche "Eigenschaften" stellen Sie Teilnehmer- und Subnetzeigenschaften ein.
     Ergebnis: Das Objekt erhält für jede neu erzeugte Schnittstelle ein Schnittstellensymbol.
   - Für das Objekt "PG/PC": Legen Sie ggf. im Register "Zuordnung" eine Zuordnung zu einer bestehenden Baugruppenparametrierung (PC-Karte) fest. Mit dieser Zuordnung verknüpfen Sie das Objekt "PG/PC" in der Netzansicht mit der tatsächlichen Baugruppenparametrierung Ihres PGs/PCs. Vorteil: Wenn Sie z. B. die Übertragungsgeschwindigkeit des Subnetzes ändern, ändert sich automatisch die Baugruppenparametrierung Ihrer PG/PC-Karte!

11.6.7 Anschlüsse für PGs/PCs in der Netzprojektierung berücksichtigen

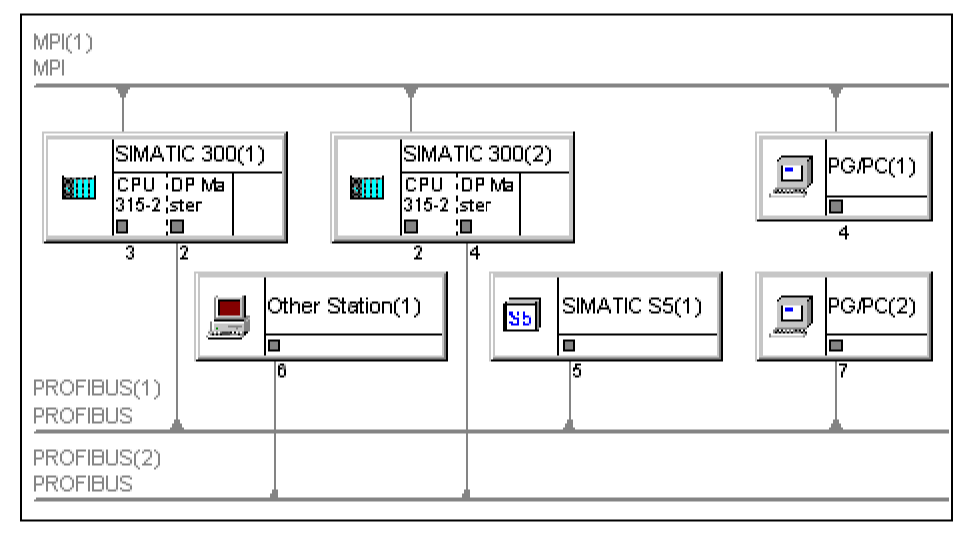
Wenn Sie ein vernetztes Projekt mit mehreren, auch unterschiedlichen Subnetzen haben, können Sie in der Netzprojektierung mehrere "Platzhalter" für ein anzuschließendes PG (PC) berücksichtigen. Die Platzhalter-Funktion übernimmt in der Netzansicht das Objekt "PG/PC".

Auf diese Weise können Sie ein PG von einem Subnetz abziehen und an ein anderes Subnetz anschließen. Sie "informieren" STEP 7 über den Standortwechsel des PG über den Menübefehl **Zielsystem > PG/PC zuordnen**.

Das folgende Bild verdeutlicht den Zusammenhang:



Und so sehen die Anschlusspunkte in der Netzansicht aus ("PG/PC(1))" und ("PG/PC(2))":



Sie können jetzt einem der Symbole "PG/PC" Ihr PG (Erstellsystem, mit dem Sie online auf Stationen zugreifen wollen) zuordnen. Durch die Zuordnung werden die Schnittstellen in Ihrem Erstellsystem entsprechend den projektierten Einstellungen angepasst. Bei Änderung der projektierten Einstellungen (z. B. Netzeigenschaft Übertragungsgeschwindigkeit geändert) wird die Schnittstelle in Ihrem Erstellsystem automatisch angepasst.

Vorgehensweise

1. Falls das PG/PC bereits zugeordnet ist: Lösen Sie die Zuordnung, indem Sie das Symbol "PG/PC" markieren und den Menübefehl **Zielsystem > PG/PC-Zuordnung aufheben** wählen. Das Symbol von zugeordneten PG/PC unterscheidet sich vom Symbol für nicht zugeordnete PGs/PCs.
2. Markieren Sie in der Netzansicht das Symbol "PG/PC", das Ihr angeschlossenes Erstellsystem repräsentieren soll.
3. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > PG/PC zuordnen**.
4. Ordnen Sie im Register "Zuordnung" eine Schnittstellenparametrierung im Erstellsystem (Ihr PG/PC) eine Schnittstelle des Symbols "PG/PC" zu.

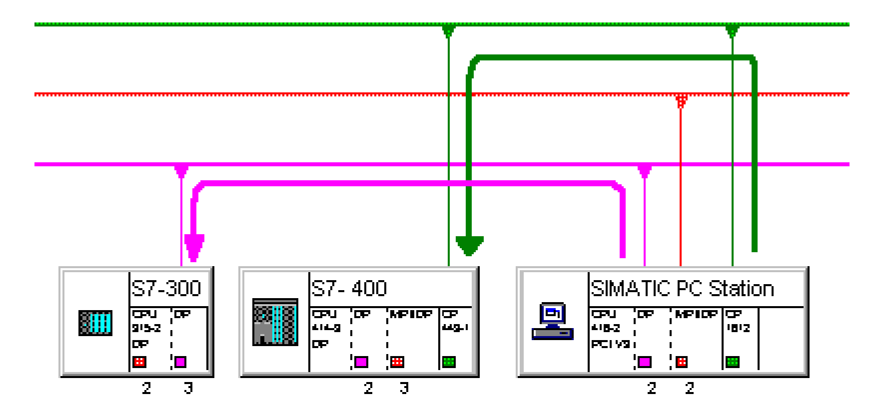
STEP 7 auf SIMATIC PC-Station

SIMATIC PC-Stationen sind ab STEP 7 V5.1, Servicepack 2 routing-fähig.

Mit STEP 7 auf einer SIMATIC PC-Station können Sie alle Teilnehmer online erreichen, die an dieser Station angeschlossen sind. Sie benötigen in diesem Fall keine PG/PC-Zuordnung, um Teilnehmer unterschiedlicher Subnetze zu erreichen.

Voraussetzungen, damit eine SIMATIC PC Station routing-fähig wird:

- Zum Projektieren der SIMATIC PC-Station:
  - STEP 7 ab Version 5.1, Servicepack 2 oder
  - SIMATIC NCM PC Version 5.1 inkl. Servicepack 2 (von SIMATIC NET CD ab 7/2001)
- Runtime-Voraussetzungen für die PC-Station
  - Installierte Treiber für CPs: SIMATIC NET CD ab 7/2001
  - Installierte Komponenten für WinAC Slot: WinAC Slot 41x, Version 3.2



11.6.8 Prüfen der Konsistenz des Netzes

Vor dem Speichern sollten Sie die Netzkonfiguration auf Konsistenz überprüfen. Es werden z. B. gemeldet:

- Teilnehmer, die an kein Subnetz angeschlossen sind
  (Ausnahme: Nichtvernetzte MPI-Teilnehmer)
- Subnetze, die nur einen Teilnehmer haben
- inkonsistenten Verbindungen

Voraussetzung

NetPro ist geöffnet.

Vorgehensweise

- Wählen Sie den Menübefehl **Netz > Konsistenz prüfen**.
  Ergebnis: Ein Fenster "Ausgaben zur Konsistenzprüfung mit Hinweisen für eine widerspruchsfreie Netzkonfiguration/Verbindungsprojektierung wird eingeblendet.
  Nicht konsistente Stationen werden rot markiert.

Tipp

Das Fenster mit den Ergebnissen der letzen Konsistenzüberprüfung können Sie jederzeit anwählen mit dem Menübefehl **Ansicht > Ausgaben**.

Alternative Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Menübefehl **Netz > Speichern und übersetzen**.
2. Wählen Sie im Folgedialog die Option "Alles übersetzen und prüfen".

Das Fenster "Ausgaben zur Konsistenzprüfung"

In diesem Fenster werden Meldungen und Warnungen eingetragen, wenn durch die Konsistenzprüfung eine fehlerhafte Projektierung festgestellt wurde (kann Hardware-Konfiguration, Netz- oder Verbindungsprojektierung betreffen). Eine Konsistenzprüfung wird durchgeführt bei folgenden Aktionen:

- Menübefehl **Netz > Konsistenz prüfen**
- Menübefehl **Netz > Konsistenz projektübergreifend prüfen**
- Menübefehl **Netz > Speichern und übersetzen**
- Laden ins Zielsystem (Konsistenzprüfung für die zu ladenden Stationen bzw. Verbindungen)

Meldungen im Fenster "Ausgaben für Konsistenzprüfung" werden als **Fehler** angezeigt, wenn durch Speichern und übersetzen bzw. vor dem Laden ins Zielsystem **keine** Systemdaten (SDBs) erzeugt werden können. Ohne erzeugte Systemdaten kann die Hardware-/Netz- und Verbindungsprojektierung nicht ins Zielsystem geladen werden.

Meldungen im Fenster "Ausgaben für Konsistenzprüfung" werden als **Warnung** angezeigt, wenn der gemeldete Sachverhalt die Erzeugung von Systemdaten (SDBs) zulässt.

Wenn Sie eine Zeile im oberen Teil des Ausgabefensters markieren, wird sie im unteren Teil des Fensters mit Textumbruch wiederholt. Sie brauchen daher nicht zu scrollen, um den kompletten Text zu lesen.

Fehlerhaftes/inkonsistentes Objekt markieren

Doppelklicken Sie auf die entsprechende Meldung oder Warnung im Fenster "Ausgaben zur Konsistenzprüfung" oder wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Gehe zur Fehlerstelle** dieses Fensters.

Hilfe zu einer Meldung/Warnung

Markieren Sie die Meldung bzw. Warnung und drücken Sie Taste F1 oder wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Zeige Hilfe zur Meldung**.

Meldungen/Warnungen speichern

Um die angezeigten Meldungen und Warnungen zu speichern, wählen Sie den Menübefehl **Datei > Meldungen speichern** im Ausgabefenster.

11.6.9 Speichern der Netzkonfiguration

Einführung

Zum Speichern der Netzkonfiguration und der Verbindungstabellen stehen Ihnen die Menübefehle **Netz > Speichern** und **Netz > Speichern und übersetzen** zur Verfügung.

Speichern

Sofern Sie die Netzobjekte in NetPro angelegt oder deren Eigenschaften in NetPro geändert haben, speichert NetPro bei **Netz > Speichern**

- Teilnehmeradressen
- Subnetz-Eigenschaften (wie z. B. Übertragungsgeschwindigkeit)
- Verbindungen
- Geänderte Baugruppenparameter (z. B. von CPUs)

Speichern und übersetzen

Nach Aufruf des Menübefehls **Netz > Speichern und übersetzen** müssen Sie in einem Folgedialog wählen, ob Sie alles oder nur Änderungen übersetzen lassen wollen:

Unabhängig von der gewählten Option prüft NetPro projektweit die Konsistenz der Projektierungsdaten; Meldungen werden in einem separaten Fenster angezeigt.

- Option "Alles übersetzen und prüfen"
  Es werden ladbare Systemdatenbausteine (SDBs) von der kompletten Netzkonfiguration erzeugt; sie enthalten sämtliche Verbindungen, Teilnehmeradressen, Subnetz-Eigenschaften, Ein-/Ausgangsadressen und Baugruppen-Parametrierungen.
- Option "Nur Änderungen übersetzen"
  Es werden ladbare Systemdatenbausteine (SDBs) von **geänderten** Verbindungen, Teilnehmeradressen, Subnetz-Eigenschaften, Ein-/Ausgangsadressen oder Baugruppen-Parametrierungen erzeugt.

11.6.10 Tipps zum Bearbeiten der Netzkonfiguration

Netzadressenübersicht anzeigen

Wenn Sie einen Überblick aller zugewiesenen Teilnehmeradressen haben wollen, dann markieren Sie in der Netzansicht ein Subnetz.

Im unteren Teil der Netzansicht wird dann, abhängig vom gewählten Subnetztyp, eine tabellarische Übersicht der MPI-, PROFIBUS bzw. Ethernet-Adressen angezeigt. Die übrigen Spalten zeigen den Namen der Station, der Schnittstelle und bei geöffneter multiprojektweiter Netzansicht auch den Projektnamen.

Besonderheiten:

- Wenn ein Ethernet-Subnetz markiert ist, werden abhängig von der Projektierung die IP-Adresse, die MAC-Adresse oder beide Adressen angezeigt. Wenn ein PROFINET IO-System projektiert ist, wird zusätzlich die Gerätenummer der Teilnehmer angezeigt.
- Wenn die multiprojektweite Netzsicht geöffnet ist und ein zusammengeführtes Subnetz markiert ist, dann werden im unteren Teil des Fensters alle Teilnehmeradressen des zusammengeführten Subnetzes angezeigt.
- Wenn am Subnetz doppelte Adressen vergeben wurden, dann sind diese Adressen durch ein Sternchen (*) gekennzeichnet.
- Um den Eigenschaftsdialog einer Schnittstelle zu öffnen, doppelklicken Sie auf die entsprechende Zeile der Netzadressenübersicht. Hier können Sie die Netzadresse ändern.

Verbindungen projektieren

Wenn Sie eine Komponente in der Netzansicht markieren, die Verbindungsendpunkt sein kann (z. B. eine CPU), dann wird automatisch die Verbindungstabelle eingeblendet, in der Sie die Verbindungen projektieren können.

Globaldaten-Projektierung starten

1. Markieren Sie in der Netzansicht ein MPI-Subnetz, für das Sie Globaldaten-Kommunikation projektieren wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Extras > Globaldaten definieren**.

Ergebnis: Es wird die GD-Tabelle für das MPI-Subnetz geöffnet.

Kommunikationspartner einer Baugruppe hervorheben

Wenn Sie bereits Verbindungen projektiert haben:

1. Markieren Sie in der Netzansicht eine programmierbare Baugruppe (CPU, FM).
2. Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Hervorheben > Verbindungen**.

Zu beachten: Es können immer nur die Kommunikationspartner einer programmierbaren Baugruppe hervorgehoben werden.

Eigenschaften von Komponenten anzeigen/ändern

Für die Anzeige bzw. Änderung der Eigenschaften von Stationen oder Baugruppen gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie die Komponente (Stationssymbol oder Baugruppe).
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.

Kopieren von Subnetzen und Stationen

1. Markieren Sie die zu kopierenden Netzobjekte durch Anklicken mit der linken Maustaste. Wenn Sie mehrere Netzobjekte gleichzeitig kopieren wollen, dann markieren Sie weitere Netzobjekte mit SHIFT + linke Maustaste.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Kopieren**.
3. Klicken Sie auf die Stelle in der Netzansicht, wo die Kopie platziert werden soll, und wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Einfügen**.

   Hinweis: Sie können einzelne Netzobjekte oder ganze Subnetze mit Netzanschlüssen, Stationen und DP-Slaves kopieren. Denken Sie beim Kopieren daran, dass sämtliche Teilnehmer eines Subnetzes eine unterschiedliche Teilnehmeradresse besitzen müssen. Deshalb sollten Sie die Teilnehmeradressen ggf. ändern.

Löschen von Netzanschlüssen, Stationen und Subnetzen

1. Markieren Sie das Symbol für den Netzanschluss, die Station, den DP-Slave oder das Subnetz.
2. Wählen sie den Menübefehl **Bearbeiten > Löschen.**
   Beim Löschen eines Subnetzes bleiben die mit dem Subnetz ehemals verbunden Stationen erhalten und können gegebenenfalls an ein anderes Subnetz angeschlossen werden.

Positionieren von Stationen und Subnetzen

Erzeugte Subnetze, Stationen und DP-Slaves (mit oder ohne Netzanschluss) können Sie im Ansichtfenster beliebig verschieben. Dadurch können Sie auch optisch Ihren Hardware-Aufbau nachbilden.

- Klicken Sie auf das Subnetz bzw. die Station/den DP-Slave, halten Sie die Maus gedrückt, und ziehen Sie per Drag & Drop das Subnetz bzw. die Station/den DP-Slave an die gewünschte Position.
  Nicht mögliche Positionen des Subnetzes bzw. der Station/des DP-Slaves im Ansichtfenster werden durch ein Verbotsschild ⃠ am Mauszeiger angezeigt.

Sie können auch bereits an ein Subnetz angeschlossene Stationen/DP-Slaves verschieben. Die Netzanschlüsse der Stationen/DP-Slaves bleiben erhalten.

Subnetzlängen reduzieren

Die Subnetze werden in NetPro mit einer waagerechten Linie von "unendlicher" Ausdehnung dargestellt. Mit dem Menübefehl **Ansicht > Subnetzlängen reduziert** können Sie die Länge der Subnetze reduzieren, so dass Stationen mit ihren Subnetzen gruppiert und übersichtlich angeordnet werden können. Die dargestellte Länge wird durch den Abstand der vernetzten Schnittstellen bestimmt und automatisch angepasst. Das Subnetz ragt ein wenig über die vernetzten Baugruppen hinaus.

Wenn an einem Subnetz noch kein Teilnehmer angeschlossen ist, z. B. nach Einfügen eines neuen Subnetzes, ist die Länge "unendlich", und zwar unabhängig von der Einstellung im Menü Ansicht.

Hinweis

Wenn Sie die Darstellung wechseln, Stationen mit Subnetzen verbinden oder Subnetze und Stationen ausrichten, dann kann es dazu kommen, dass sich die Subnetze überlagern. In diesem Fall müssen sie die Stationen und Subnetze neu ausrichten.

Ordnung in die Netzansicht bringen - DP-Slaves ihren DP-Mastern zuordnen

Um die Ansicht einer unübersichtlich gewordenen Netzkonfiguration in der grafischen Netzansicht wieder zu ordnen, können Sie DP-Slaves ihren jeweiligen DP-Master-Stationen optisch zuordnen:

Voraussetzung: Die Ansicht "mit DP-Slaves" ist aktiviert (Menübefehl **Ansicht > mit DP-Slaves**).

Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Neu anordnen** (ab STEP 7 V5.1, Servicepack 1).

Mastersystem markieren

Sie können ein Mastersystem markieren, um es z. B. komplett zu kopieren:

1. Markieren Sie einen Master oder einen Slave in der Netzansicht.
2. Wählen Sie den Menübefehl Bearbeiten > Markieren > Mastersystem.

Mastersystem hervorheben

1. Markieren Sie z. B. einen DP-Master oder einen DP-Slave in der Netzansicht.
2. Wählen Sie den Menübefehl Ansicht > Hervorheben > Mastersystem.

Online-Zugriff auf Baugruppen

Über das Menü Zielsystem haben Sie Zugriff auf folgende Funktionen:

- Lesen des Baugruppenzustands
- Ändern des Betriebszustands einer Baugruppe
- Urlöschen einer Baugruppe
- Stellen von Datum und Uhrzeit für eine Baugruppe
- Laden und Zurückladen

11.7 Vernetzen von Stationen bei Netzübergängen

11.7.1 Vernetzen von Stationen, die Netzübergänge darstellen

Übersicht

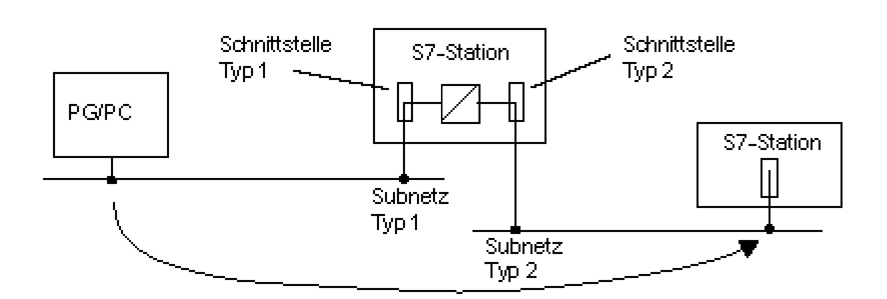
In den meisten Automatisierungsanlagen kann das Programmiergerät ausschließlich über das direkt mit dem Automatisierungssystem angeschlossene Buskabel (Subnetz) betrieben werden. Bei größeren vernetzen Anlagen erfordert dies deshalb, dass das Programmiergerät an unterschiedliche Buskabel (Subnetze) angeschlossen werden muss, bevor ein räumlich entferntes Automatisierungssystem online erreicht werden kann.

Ab STEP 7 V5 ist es möglich, dass Sie mit dem PG/PC über Subnetz-Grenzen hinweg Automatisierungssysteme online erreichen können, um z. B. Anwenderprogramme oder eine Hardware-Konfiguration zu laden oder um Test- und bas00112 ausführen zu können.

Durch die Funktionalität "PG-Routing" können über verschiedene Subnetze hinweg Automatisierungsgeräte von einer festen Stelle in der Anlage erreicht werden, ohne dass ein Umstecken der Busanschlussstecker erforderlich ist. Hierfür werden während der Netzprojektierung mit STEP 7 automatisch spezielle "Routingtabellen" für die Netzübergänge generiert. Diese Routingtabellen sind spezielle Systemdaten und müssen auf die einzelnen Netzübergänge, d.h. S7-CPUs bzw. CPs, geladen werden. Danach kann beim Online-gehen des Programmiergeräts der Weg zum selektierten Automatisierungsgerät über die Netzwerkübergänge gefunden werden.

Netzübergang

Der Übergang von einem Subnetz zu einem oder mehreren anderen Subnetzen liegt in einer SIMATIC Station, die Schnittstellen zu den betreffenden Subnetzen hat.



Voraussetzungen

- STEP 7 ab Version 5
- Die kommunikationsfähigen Baugruppen (CPUs oder CPs), die Netzübergänge zwischen den Subnetzen herstellen sollen, müssen "routing-fähig" sein (das steht im Info-Text der jeweiligen Komponente im Hardware Katalog).
  Ab STEP 7 Version 5.1, Servicepack 2 können auch SIMATIC PC-Stationen routing-fähig sein.
- Alle erreichbaren Automatisierungsgeräte bzw. Kommunikationspartner in einem Anlagennetz müssen innerhalb eines S7-Projekts konfiguriert und geladen werden.
- Die gewünschte S7-Station ist vernetzt und kann tatsächlich über die Netzübergänge erreicht werden.
- Die Baugruppen müssen mit der Projektierungsinformation geladen sein, die das aktuelle "Wissen" um die gesamte Netzkonfiguration des Projekts enthält. Grund: Alle am Netzübergang beteiligten Baugruppen müssen Informationen darüber erhalten, welche Subnetze über welche Wege erreicht werden können (Routingtabellen).
- Das PG/PC, mit dem Sie eine Online-Verbindung über einen Netzübergang herstellen wollen, muss in der Netzprojektierung projektiert und Ihrem Erstellsystem zugeordnet sein.

Zusätzliche Informationen für Netzübergänge

Neben Teilnehmeradresse, Subnetz-Eigenschaften und Verbindungen werden ab STEP 7 V5 zusätzlich Routing-Informationen erzeugt, die in die betreffenden Baugruppen geladen werden müssen.

Die Routing-Information umfasst:

- Schnittstellen der Baugruppe
- Zuordnung zu angeschlossenen Subnetzen
- Nächste Netzübergänge, um von einem der angeschlossenen Subnetze ein entferntes Subnetz erreichen zu können

Diese Informationen werden automatisch von STEP 7 erzeugt beim Übersetzen der Netz- bzw. Stationskonfiguration (Menübefehl: **... > Speichern und übersetzen**).

Welche Baugruppen bzw. Stationen müssen nach Änderung einer Netzkonfiguration geladen werden?

Wenn Sie die Konfiguration folgendermaßen ändern ...	**... dann müssen Sie neu laden**
Netzanschluss einer Station löschen oder hinzufügen (Station ist Netzübergang)	Alle Netzübergänge
Adresse einer Schnittstelle am Subnetz ändern (Station ist Netzübergang) oder in eine S7-300-Station eine Baugruppe mit eigener MPI-Adresse stecken, so dass sich die MPI-Adresse eines Netzübergangs (nachfolgend gesteckte Baugruppe) ändert	Netzübergänge am selben Subnetz
Netzübergang hinzufügen oder löschen	Alle Netzübergänge
Baugruppe mit Netzanschluss auf einem anderen Steckplatz ziehen (Station ist Netzübergang)	Alle Baugruppen der Station
Subnetz hinzufügen	-
Subnetz löschen (und es sind Netzübergänge an diesem Subnetz konfiguriert)	Alle Netzübergänge
S7-Subnetz-ID ändern	Falls Netzübergänge an diesem Subnetz angeschlossen sind: Alle Netzübergänge

S7-Subnetz-ID für eine Online-Verbindung über Netzübergänge

Wenn die Netzkonfiguration samt allen Routing-Informationen in die betroffenen Stationen geladen wurden, müssen Sie u. U. zusätzlich eine S7-Subnetz-ID spezifizieren, um die entfernte Station zu erreichen.

Die S7-Subnetz-ID, die von STEP 7 über Dialoge abgefragt wird, setzt sich aus zwei Nummern zusammen:

- Einer Nummer für das Projekt
- Einer Nummer für das Subnetz

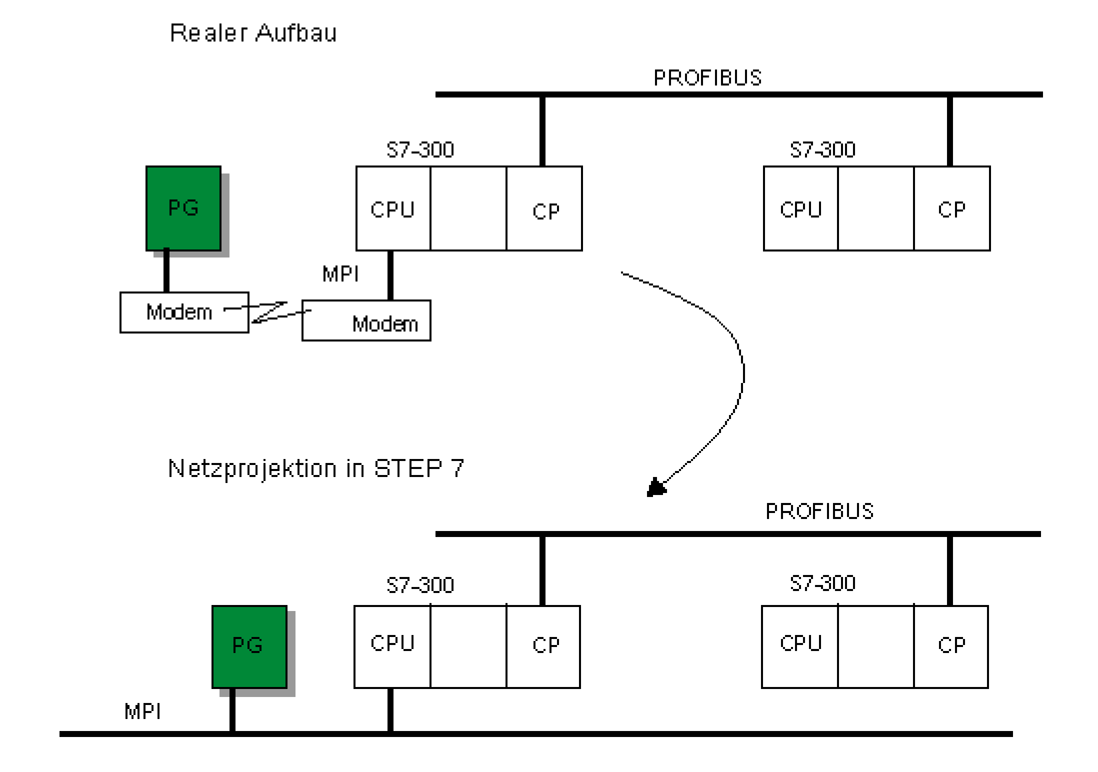
Beide Nummern sind bei vorliegender Netzprojektierung über den Eigenschaftsdialog des Subnetzes zu ermitteln. Für den Fall, dass Sie mit einem PG ohne konsistentes Projekt online gehen wollen, muss Ihnen die S7-Subnetz-ID bekannt sein. Die S7-Subnetz-ID wird beim Drucken der Netzkonfiguration mit ausgedruckt.

11.7.2 PG/PC ist über TeleService oder WAN an ein Subnetz angeschlossen

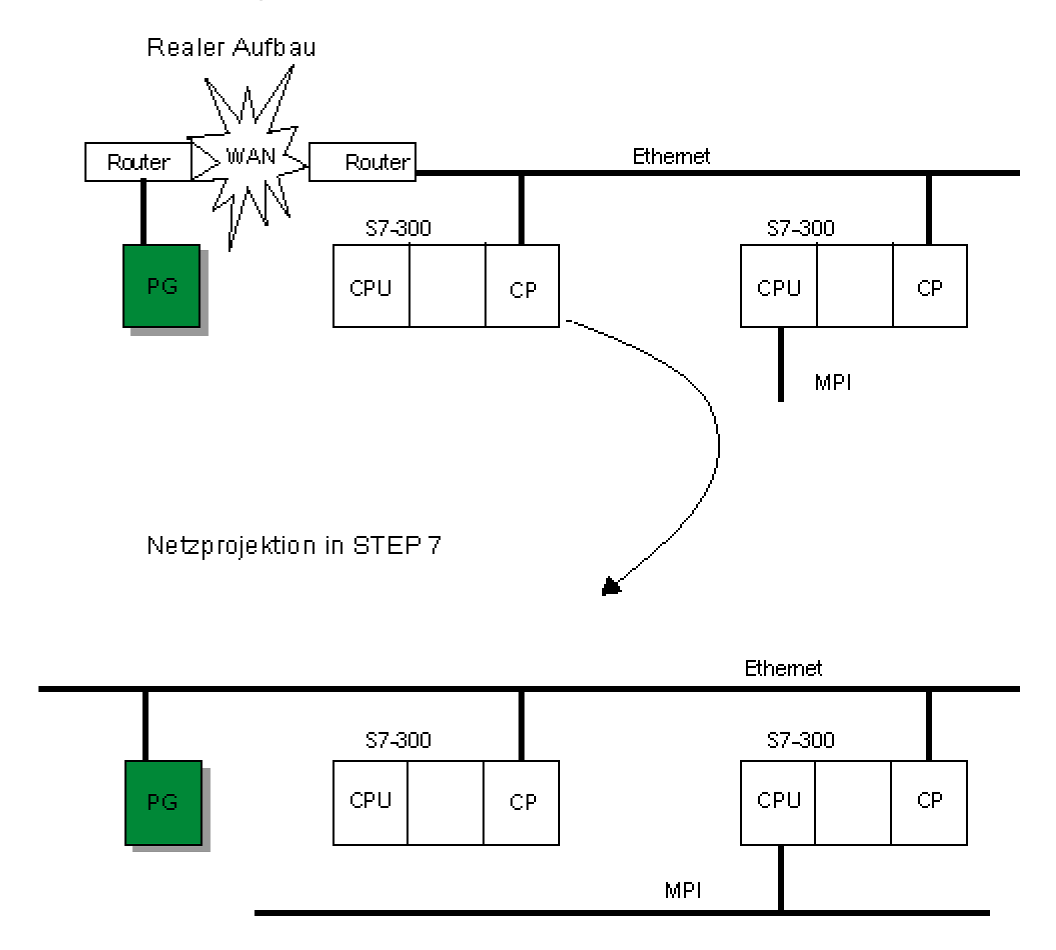
Ein PG/PC, das über Teleservice oder über WAN (Wide Area Network) auf Teilnehmer eines entfernten Subnetzes zugreift, wird folgendermaßen in der Netzprojektierung berücksichtigt:

Das Objekt PG/PC wird in der Netzprojektierung von STEP 7 direkt an das entfernte Subnetz angeschlossen! Der Netzübergang über TS-Adapter bzw. über WAN ist in der Netzprojektierung nicht sichtbar.

Beispiel: PG über TeleService anschließen



Beispiel: PG über WAN angeschlossen



11.8 Vernetzen von Stationen aus unterschiedlichen Projekten

Einführung

Bei komplexen vernetzten Anlagen kann es zweckmäßig sein, die Stationen in mehreren Projekten zu verwalten.

Ab Version V5.2 von STEP 7 können Sie mehrere Projekte mit Hilfe des Multiprojekts systemunterstützt projektieren. Diese Vorgehensweise empfehlen wir für neu anzulegende Projekte.

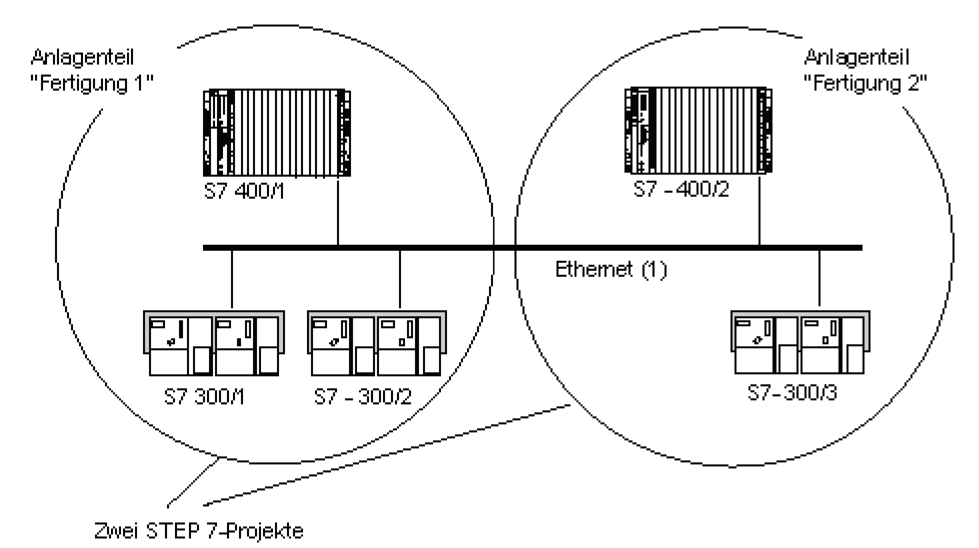
Im Bild unten ist eine vernetzte Anlage in die beiden Anlageteile (Projekte) "Fertigung 1" und "Fertigung 2" aufgeteilt.

Ohne Multiprojekt ergibt sich folgendes Problem: Für das Projekt "Fertigung 1" sind Stationen, die im Projekt "Fertigung 2" konfiguriert wurden, unbekannt.

Projektierung ohne Multiprojekt

- Als Stellvertreter für eine Station im Projekt "Fertigung 2" müssen Sie das Symbol "Andere Station" im Projekt "Fertigung 1" einfügen. Die "Andere Station" als "Stellvertreter-Objekt" beschränkt sich auf die Eigenschaften, die für die Netzsicht relevant sind.
- Das Subnetz, an dem beide Anlagenteile "hängen", müssen Sie zweimal identisch projektieren, und zwar im Projekt "Fertigung 1" und im Projekt "Fertigung 2"

Die Verantwortung für die Konsistenz der Netzdaten in den verschiedenen Projekten obliegt in diesem Fall Ihnen; STEP 7 kann nicht Konsistenz "über Projektgrenzen hinweg" sicherstellen!



12 Verbindungen projektieren

12.1 Einführung zum Projektieren von Verbindungen

Einführung

Kommunikationsverbindungen oder kurz Verbindungen sind immer dann erforderlich, wenn Sie im Anwenderprogramm einen Datenaustausch über bestimmte Kommunikationsbausteine (SFBs, FBs oder FCs) durchführen wollen.

In diesem Kapitel lesen Sie, wie Sie mit *STEP 7* die Verbindungen definieren, welche Besonderheiten Sie beachten müssen und welche Kommunikationsbausteine Sie im Anwenderprogramm einsetzen können.

Was ist eine Verbindung?

Eine Verbindung ist eine logische Zuordnung zweier Kommunikationspartner zur Ausführung von Kommunikationsdiensten. Eine Verbindung legt Folgendes fest:

- die beteiligten Kommunikationspartner
- den Typ der Verbindung (z. B. S7-, PtP-, FDL- oder ISO-Transportverbindung)
- spezielle Eigenschaften (z. B., ob eine Verbindung permanent aufgebaut bleibt, oder ob sie im Anwenderprogramm dynamisch auf- und abgebaut wird; ob Betriebszustandsmeldungen gesendet werden sollen)

Was geschieht bei der Verbindungsprojektierung?

Bei der Verbindungsprojektierung wird pro Verbindung eine eindeutige lokale Kennung vergeben, die "Lokale ID". Nur diese Lokale ID wird bei der Parametrierung der Kommunikationsbausteine benötigt. Für jede programmierbare Baugruppe, die Endpunkt einer Verbindung sein kann, existiert eine eigene Verbindungstabelle.

12.2 Kommunikation mit Ethernet-CP konfigurieren

Kommunikationsart

Der Ethernet-CP unterstützt je nach CP-Typ folgende Kommunikationsarten:

- S7-Kommunikation
  Die S7-Kommunikation bildet eine einfache und effiziente Schnittstelle zwischen SIMATIC S7-Stationen und zu PG/PC über Kommunikationsfunktionsbausteine. Der CP wirkt als "S7 Kommunikations-Relay", das z. B. die Baustein-Kommunikation über Industrial Ethernet weiterleitet.
- S5-kompatible-Kommunikation
  - SEND/RECEIVE-Schnittstelle
    Die SEND/RECEIVE-Schnittstelle ermöglicht je nach CP-Typ die programmgesteuerte Kommunikation über eine projektierte Verbindung von SIMATIC S7 zu SIMATIC S7, zu SIMATIC S5, zu PC/PG und zu beliebigen Fremdstationen.
  - FETCH/WRITE-Dienste (Server)
    Die FETCH/WRITE-Dienste (Server) ermöglichen den direkten Zugriff auf Systemspeicherbereiche in der SIMATIC S7-CPU von SIMATIC S5 aus oder von Fremdgeräten.
- HTML-Prozesskontrolle
  Beim IT-CP nutzen Sie die mitgelieferten Funktionen und HTML-Seiten, um wichtige Systemdaten über einen Web Browser abzufragen (siehe hierzu Anleitung zum IT-CP).
- Dateiverwaltung und Dateizugriff über FTP
  Beim IT-CP stehen Ihnen zusätzliche Funktionen für FTP-Dienste zur Verfügung.

Kommunikationsdienste an der SEND/RECEIVE-Schnittstelle

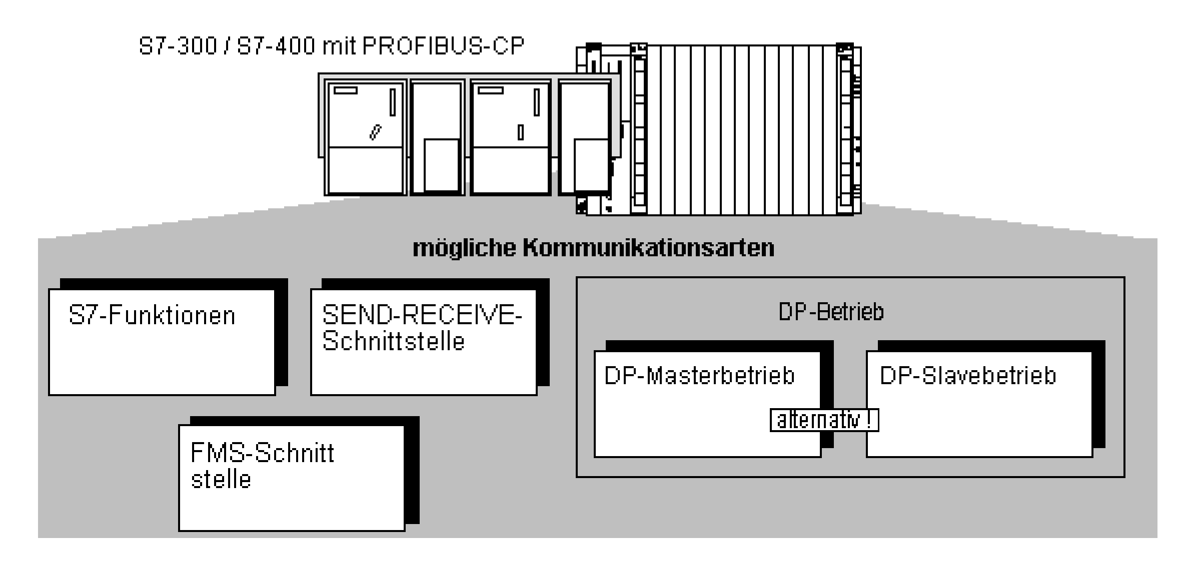
Je nach CP-Typ stehen hierzu folgende Kommunikationsdienste zur Verfügung:

- ISO-Transport
  optimiert für den performanten Einsatz in der abgeschlossenen Fertigungsebene
- TCP/IP für die netzwerkübergreifende Kommunikation mit
  ISO-on-TCP-Verbindungen (RFC 1006) und
  UDP-Datagrammdienst
- E-Mail versenden
  Die Steuerung wird in die Lage versetzt, abhängig von Prozessereignissen Nachrichten zu versenden (siehe hierzu Anleitung zum IT-CP).

12.3 Kommunikation mit PROFIBUS-CP konfigurieren

Kommunikationsarten

Der PROFIBUS-CP unterstützt je nach CP-Typ folgende Kommunikationsarten:



- PG/OP-Kommunikation
  Die PG/OP-Kommunikation dient zum Laden von Programmen und Konfigurationsdaten, zum Durchführen von Test- und bas00112 sowie zum Bedienen und Beobachten einer Anlage über OPs.
- S7-Kommunikation
  Die S7-Kommunikation bildet eine einfache und effiziente Schnittstelle zwischen SIMATIC S7-Stationen und PG/PC über Kommunikationsfunktionsbausteine. Der CP wirkt als "S7 Kommunikations-Relay", das die Kommunikation über PROFIBUS weiterleitet.
- S5-kompatible Kommunikation (SEND-RECEIVE-Schnittstelle)
  Die SEND-RECEIVE-Schnittstelle ermöglicht die programmgesteuerte Kommunikation über eine projektierte Verbindung von SIMATIC S7 zu SIMATIC S7, SIMATIC S5 und zu PC/PG.
- Standard-Kommunikation (FMS-Schnittstelle)
  (nach EN 50170 Vol. 2; FMS-Client und Serverfunktion)
  Die FMS-Schnittstelle ermöglicht die programmgesteuerte, geräteneutrale Übertragung von strukturierten Daten über eine projektierte Verbindung von SIMATIC S7 zu Geräten, die das FMS-Protokoll unterstützen.
- PROFIBUS-DP
  (nach EN 50170 Vol. 2; DP-Master oder DP-Slave)
  Die Dezentrale Peripherie (im folgenden mit DP abgekürzt) ermöglicht es Ihnen, eine Vielzahl von analogen und digitalen Ein-/Ausgabebaugruppen dezentral und damit prozessnah einzusetzen.

12.4 Wissenswertes zu den verschiedenen Verbindungstypen

Einführung

Die folgenden Abschnitte geben einen kurzen Überblick der Verbindungstypen, die Sie mit STEP 7 projektieren können. Für einen umfassenden Überblick der Kommunikationsmöglichkeiten in SIMATIC empfehlen wir das Handbuch "Kommunikation mit SIMATIC".

S7-Verbindungen

S7-Verbindungen bieten u. a. folgende Merkmale:

- Verbindungstyp in allen S7/M7-Geräten projektierbar
- Auf allen Subnetz-Typen einsetzbar (MPI-, PROFIBUS, Industrial Ethernet)
- Bei Verwendung der SFBs BSEND/BRCV: Sicheres Übertragen von Daten zwischen SIMATIC S7/M7-400-Stationen; z. B. Austausch von Datenbaustein-Inhalten (bis 64kByte).
- Mit CPU 317-2 PN/DP sowie mit CPU 31x und einem CP ist bei Verwendung von FBs BSEND/BRCV aus der Bibliothek SIMATIC_NET_CP bzw. Standard Library ebenfalls sicheres Übertragen von Daten zu S7-300 und S7-400 möglich.
- Bei Verwendung der SFBs USEND/URCV: Schnelles, ungesichertes Übertragen von Daten unabhängig von der zeitlichen Bearbeitung des Kommunikationspartners; z. B. für Betriebs- und Wartungsmeldungen.
- Quittierung der Datenübertragung vom Kommunikationspartner auf Schicht 7 des ISO-Referenzmodells.

S7-Verbindungen, hochverfügbar

- Eigenschaften wie S7-Verbindungen; allerdings eingeschränkt auf S7-H-CPUs sowie auf SIMATIC PC-Stationen (z. B. OPC-Server) und nicht auf MPI-Subnetzen.
- Abhängig von der Netztopologie sind mit einer hochverfügbaren S7-Verbindung mindestens zwei Verbindungswege zwischen den Verbindungsendpunkten möglich.

Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Für die Verbindung zwischen einer S7-400-CPU und einem über eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung angeschlossenen Kommunikationspartner stellt der lokale CP 441 das Bindeglied dar. Auf dem CP erfolgt eine Umsetzung auf die Adressierungsmechanismen der ausgewählten Übertragungsprozedur. Deshalb endet die Punkt-zu-Punkt-Verbindung bereits auf dem CP 441 und nicht wie bei anderen Verbindungen auf dem Kommunikationspartner.

Die Anzahl der Verbindungen zum CP ist abhängig von der eingestellten Prozedur.

FMS-Verbindung

PROFIBUS-FMS (Fieldbus Message Specification) ist gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- Für die Übertragung von strukturierten Daten (FMS-Variablen)
- Entspricht der europäischen Norm EN 50170 Vol.2 PROFIBUS
- Für die offene Kommunikation zu Fremdgeräten am PROFIBUS
- Anwendung auf dem entfernten Kommunikationspartner quittiert den Daten-Empfang
- Lässt sich in die Schicht 7 des ISO-Referenzmodells einordnen
- Auf dem PC werden FMS-Dienste als C-Funktionen zur Verfügung gestellt

FDL-Verbindung

PROFIBUS-FDL (Fieldbus Data Link) ist gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- Für die Übertragung von Daten zu einem Kommunikationspartner (z. B. SIMATIC S5 oder PC), der das Senden bzw. Empfangen entsprechend der SDA-Funktion (Send Data with Acknowledge) unterstützt
- Empfang der Daten wird vom FDL-Dienst des Kommunikationspartners durch eine Quittung bestätigt
- Nur für PROFIBUS-Subnetz
- Entspricht der Norm EN 50170 Vol.2 PROFIBUS
- Lässt sich der Schicht 2 des ISO-Referenzmodells zuordnen
- Auf dem PC werden FDL-Dienste als C-Funktionen zur Verfügung gestellt

ISO-Transportverbindung

Die ISO-Transportverbindung ist gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- Durch "Daten-Blockung" geeignet für große Datenmengen
- Ermöglicht die Kommunikation zu einem Partner (z. B. SIMATIC S5 oder PC), der das Senden bzw. Empfangen von Daten gemäß ISO-Transport unterstützt
- Die Datenübertragung kann mittels der Dienste Send/Receive sowie Fetch und Write erfolgen
- Nur für Industrial Ethernet
- Empfang der Daten wird vom ISO-Transportdienst des Kommunikationspartners durch eine Quittung bestätigt
- ISO-Transportdienst (ISO 8073 class 4) entspricht der Schicht 4 des ISO-Referenzmodells
- Auf dem PC werden ISO-Transportdienste als C-Funktionen zur Verfügung gestellt

ISO-on-TCP-Verbindung

Die ISO-on-TCP-Verbindung ist gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- Entspricht dem Standard TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) mit der Erweiterung RFC 1006 gemäß der Schicht 4 des ISO-Referenzmodells. RFC 1006 beschreibt, wie die Dienste von ISO Schicht 4 auf TCP abgebildet werden können.
- Ermöglicht Kommunikation zu einem Partner (z. B. PC oder Fremdsystem), der das Senden bzw. Empfangen von Daten gemäß ISO-on-TCP unterstützt
- Die Datenübertragung kann mittels der Dienste Send/Receive sowie Fetch und Write erfolgen
- Empfang der Daten wird durch eine Quittung bestätigt
- Nur für Industrial Ethernet
- Auf dem PC werden ISO-on-TCP-Dienste als C-Funktionen zur Verfügung gestellt

TCP-Verbindung

Die TCP-Verbindung ist gekennzeichnet durch:

- Entspricht dem Standard TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
- Ermöglicht Kommunikation zu einem Partner (z. B. PC oder Fremdsystem), der das Senden bzw. Empfangen von Daten gemäß TCP/IP unterstützt
- Die Datenübertragung kann mittels der Dienste Send/Receive sowie Fetch und Write erfolgen
- Nur für Industrial Ethernet
- Auf dem PC kann in der Regel die im Betriebssystem vorhandene TCP/IP-Implementierung genutzt werden

UDP-Verbindung

Die UDP-Verbindung (User Datagramm Protocol) ist gekennzeichnet durch:

- Für Industrial Ethernet (TCP/IP-Protokoll)
- Ermöglicht ungesicherte Übertragung zusammenhängender Datenblöcke zwischen zwei Teilnehmern

E-Mail Verbindung

Die E-Mail Verbindung ist gekennzeichnet durch:

- Für Industrial Ethernet (TCP/IP-Protokoll)
- Ermöglicht das Versenden von z. B. Prozessdaten aus Datenbausteinen via E-Mail über einen IT-CP
- Mit der E-Mail Verbindung ist der Mail Server festgelegt, über den sämtliche von einem IT-CP gesendeten E-Mails zugestellt werden

12.5 Wissenswertes zum Verbrauch von Verbindungsressourcen

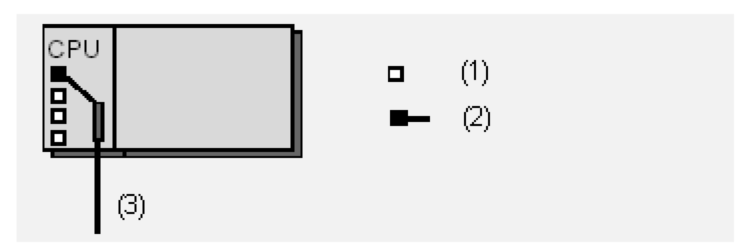
Einleitung

Jede Verbindung benötigt auf den beteiligten Stationen Verbindungsressourcen für den Endpunkt bzw. für den Übergangspunkt (z.B. CP). Die Anzahl der Verbindungsressourcen ist CPU/CP-spezifisch.

Sind alle Verbindungsressourcen eines Kommunikationspartners belegt, so kann keine neue Verbindung aufgebaut werden. Im Folgenden wird jede Kommunikationsart einzeln betrachtet. Unter Berücksichtigung der verfügbaren Verbindungsressourcen sind jedoch beliebige Kombinationen möglich.

S7-Verbindungen

Bei S7-Verbindungen über die **integrierte** MPI-/PROFIBUS-DP/PN-Schnittstelle wird auf der CPU pro S7-Verbindung eine Verbindungsressource für den Endpunkt belegt. Dies gilt für alle S7/M7-300/400- und C7-600-CPUs.



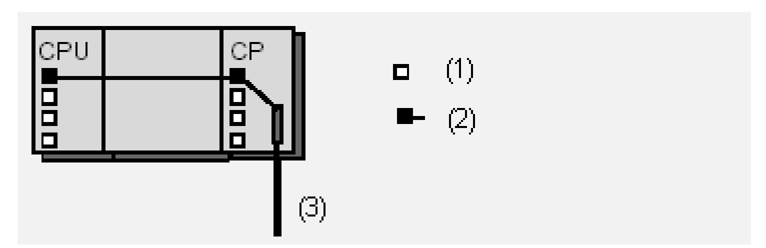
(1) Freie Verbindungsressource

(2) Belegte Verbindungsressource

(3) MPI, PROFIBUS-DP oder Industrial Ethernet (PROFINET)

Bei S7-Verbindungen über eine **externe** CP-Schnittstelle werden auf der CPU (für den Endpunkt) und auf dem CP (Übergangspunkt) pro S7-Verbindung je eine Verbindungsressource belegt. Dies gilt für alle S7/M7-300/400-und C7-600-CPUs.

Tipp: Verbindungsressourcen einer S7-300-CPU können im Eigenschaftsdialog der CPU (Register "Kommunikation") für OP-/PG- und S7-Basiskommunikation reserviert werden und es werden die bereits projektierten S7-Verbindungen ("S7-Kommunikation") angezeigt.



(1) Freie Verbindungsressource

(2) Belegte Verbindungsressource

(3) Industrial Ethernet, PROFIBUS

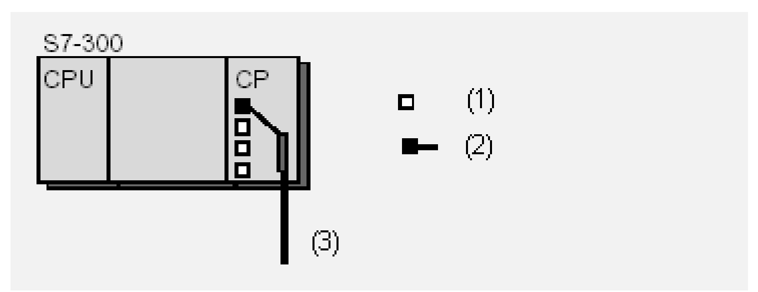
Hinweis

Um PG-Funktionen über die MPI- bzw. über die integrierte DP-Schnittstelle auf CPs für die S7-400 auszuführen, werden auf der CPU zwei Verbindungsressourcen (für zwei Übergangspunkte) benötigt. Diese sind für die Summe der projektierbaren S7-Verbindungen zu berücksichtigen.

SEND/RECEIVE-Schnittstelle

Die Kommunikation über die SEND/RECEIVE-Schnittstelle erfolgt ausschließlich über CPs. Hierbei wird pro Verbindung (d. h. FDL-, ISO-Transport- ISO-on-TCP-, UDP- und TCP-Verbindung) auf dem CP eine Verbindungsressource für den Endpunkt belegt.

Auf der S7-300- und C7-600-CPU werden hier keine Verbindungsressourcen für die Verbindung benötigt.

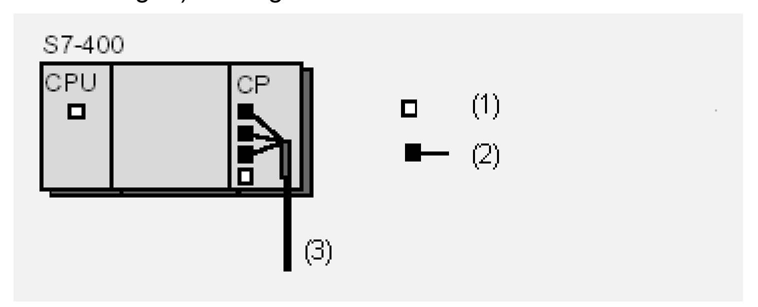


(1) Freie Verbindungsressource

(2) Belegte Verbindungsressource

(3) Industrial Ethernet, PROFIBUS

Auf der S7-400-CPU wird ebenfalls keine Verbindungsressource für SEND/RECEIVE-Verbindungen (d.h. FDL-, ISO-Transport bzw. ISO-on-TCP-Verbindungen) benötigt.



(1) Freie Verbindungsressource

(2) Belegte Verbindungsressource

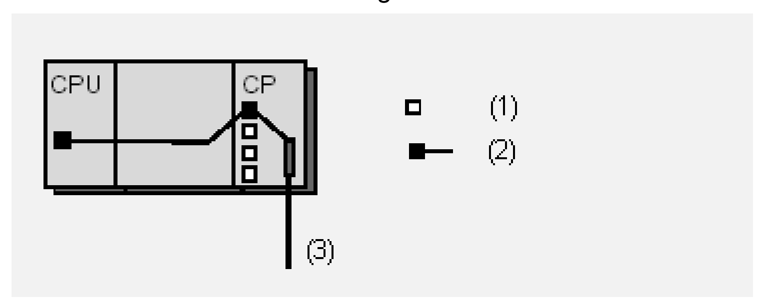
(3) Industrial Ethernet, PROFIBUS

Hinweis

Um PG-Funktionen über die MPI- bzw. über die integrierte DP-Schnittstelle auf CPs für die S7-400 auszuführen, werden auf der CPU zwei Verbindungsressourcen (für zwei Übergangspunkte) benötigt. Diese sind für die Summe der projektierbaren S7-Verbindungen zu berücksichtigen.

FMS-Schnittstelle

Die Kommunikation über die FMS-Schnittstelle erfolgt ausschließlich über CPs. Hierbei wird pro FMS-Verbindung auf dem CP eine Verbindungsressource für den Endpunkt belegt. Auf der CPU wird pro CP eine Verbindungsressource für die Kommunikation zum CP benötigt.



(1) Freie Verbindungsressource

(2) Belegte Verbindungsressource

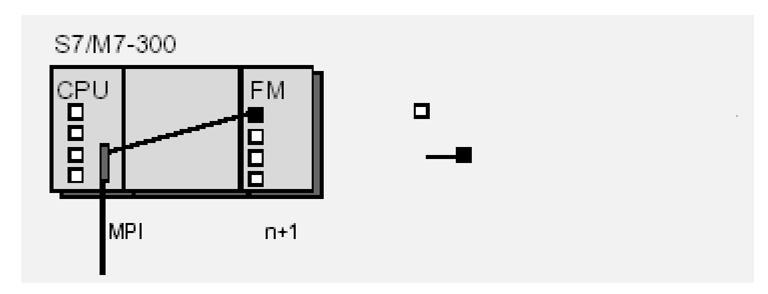
(3) PROFIBUS

Hinweis

Um PG-Funktionen über die MPI- bzw. über die integrierte DP-Schnittstelle auf CPs für die S7-400 auszuführen, werden auf der CPU zwei Verbindungsressourcen (für zwei Übergangspunkte) benötigt. Diese sind für die Summe der projektierbaren S7-Verbindungen zu berücksichtigen.

S7-Verbindungen über S7/M7-300 und C7-600

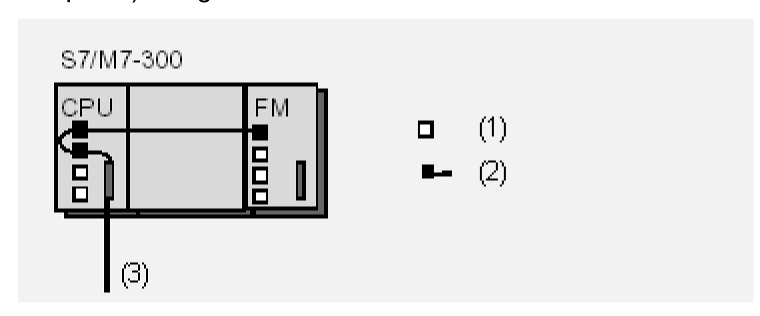
Bei den S7-Verbindungen über die MPI-Schnittstelle werden bei einer S7/M7-300 (ausschließlich für CPU 312-316) und C7-600 nur auf der FM je eine Verbindungsressource für den Endpunkt belegt.



(1) Freie Verbindungsressource

(2) Belegte Verbindungsressource

Bei S7-Verbindungen über die interne MPI-/PROFIBUS-DP-Schnittstelle werden auf der CPU pro S7-Verbindung zwei Verbindungsressourcen (für zwei Übergangspunkte) und auf der FM je eine Verbindungsressource (für den Endpunkt) belegt.



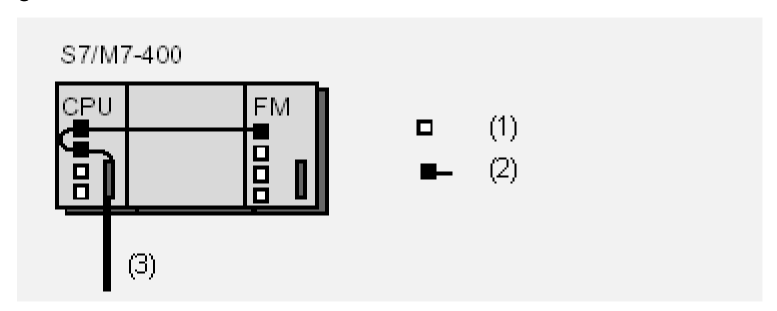
(1) Freie Verbindungsressource

(2) Belegte Verbindungsressource

(3) PROFIBUS-DP

S7-Verbindungen über S7/M7-400

Bei S7-Verbindungen über die interne MPI-/PROFIBUS-DP-Schnittstelle werden auf der CPU pro S7-Verbindung zwei Verbindungsressourcen (für zwei Überganspunkte) und auf der FM je eine Verbindungsressource (für den Endpunkt) belegt. Dies gilt auch für jede weitere CPU (Multicomputing-Betrieb) innerhalb der gleichen Station, da dieser Teilnehmer am MPI ist.



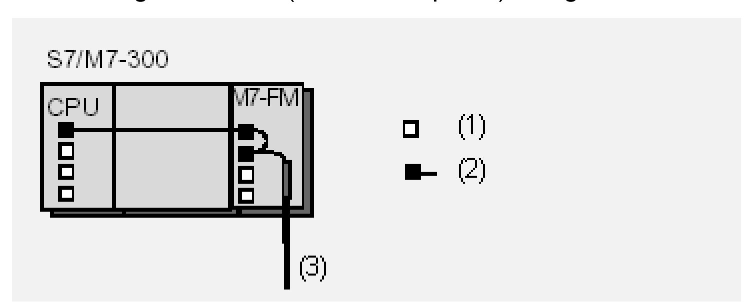
(1) Freie Verbindungsressource

(2) Belegte Verbindungsressource

(3) MPI oder MPI/PROFIBUS-DP

S7-Verbindungen über M7-FMs

Bei S7-Verbindungen über die interne FM-PROFIBUS-DP-Schnittstelle werden auf der FM pro S7-Verbindung zwei Verbindungsressourcen (für zwei Übergangspunkte) und auf einer S7/M7- bzw. C7-600-CPU je eine Verbindungsressource (für den Endpunkt) belegt.



(1) Freie Verbindungsressource

(2) Belegte Verbindungsressource

(3) PROFIBUS-DP

12.6 Verbrauch von Verbindungsressourcen bei hochverfügbaren S7-Verbindungen

Bei H-Systemen gibt es eine Vielzahl möglicher Konfigurationen, die sich hinsichtlich Anzahl H-CPUs, Anzahl CPs und Anzahl Subnetze unterscheiden. Je nach Konfiguration sind z. B. zwei oder vier Teilverbindungen pro hochverfügbarer S7-Verbindung möglich, die eine Kommunikation sicherstellen, auch wenn eine Komponente ausfällt.

Im folgenden sind die gebräuchlichsten Konfigurationen dargestellt mit ihrem jeweiligen Verbrauch von Verbindungsressourcen für eine hochverfügbare S7-Verbindung.

Grundsätzliches

Für die Endpunkte einer hochverfügbaren S7-Verbindung wird auf jeder H-CPU (bei redundantem Aufbau also auf beiden beteiligten H-CPUs) eine Verbindungsressource belegt.

Für jede hochverfügbare S7-Verbindung baut STEP 7 zwei Teilverbindungen für alternative Wege auf. Damit beide Wege gesichert sind, müssen für jeden Weg Ressourcen reserviert werden. Wenn die beiden Teilverbindungen über denselben zwischengeschalteten CP laufen, dann werden auf diesem CP auch zwei Verbindungsressourcen reserviert.

In den folgenden Abschnitten wird dieser Sachverhalt verdeutlicht.

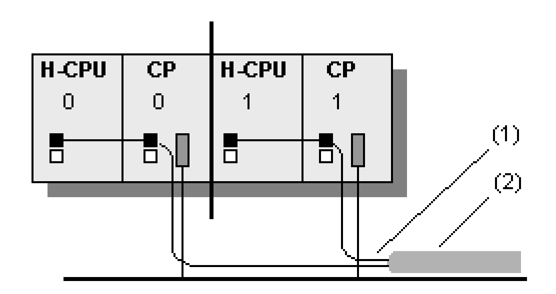
Anmerkung zu den Bildern

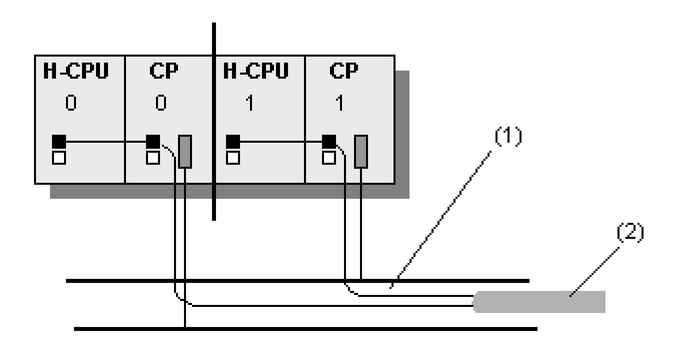
Bei redundant aufgebauten H-Stationen werden die beiden CPUs mit "H-CPU 0" und "H-CPU 1" bezeichnet.

Die CPs werden fortlaufend nummeriert (CP 0, CP1, ...).

Fall 1: Konfiguration mit redundant aufgebauten H-Stationen (lokal und entfert), zwei Teilverbindungen möglich

Wie in folgenden Bildern gezeigt, werden auf den beiden CPUs je eine Ressource belegt und auf den beteiligten CPs ebenfalls eine Verbindungsressource belegt.





(1) Teilverbindung

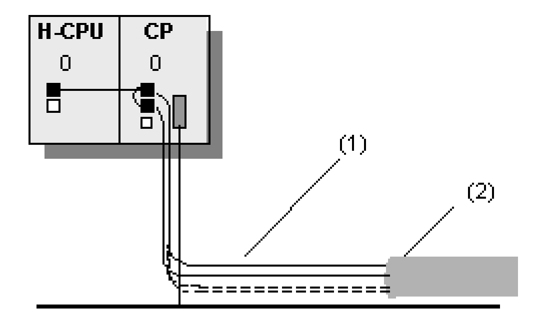
(2) Hochverfügbare S7-Verbindung

Fall 2: Konfigurationmit nicht redundant aufgebauter H-Station (lokal) und redundant aufgebauter H-Station (entfernt)

In diesem Fall ist zu unterscheiden, ob die redundant aufgebaute Partnerstation insgesamt mit zwei oder vier CPs bestückt ist.

Wenn die Partnerstation mit insgesamt zwei CPs bestückt ist, wird auf der lokalen H-CPU eine Verbindungsressource reserviert und auf dem lokalen CP zwei Verbindungsressourcen reserviert.

Wenn die Partnerstation mit insgesamt vier CPs bestückt ist und die Option "max. CP-Redundanz ermöglichen" gewählt wurde, dann sind insgesamt vier Verbindungswege möglich. Trotzdem wird für die lokale H-CPU eine Verbindungsressource reserviert und für den lokalen CP zwei Verbindungsressourcen reserviert. Der Grund dafür ist, dass maximal zwei Teilverbindungen aktiv sein können.



(1) Teilverbindung

(2) Hochverfügbare S7-Verbindung

Fall 3: Konfiguration mit redundant aufgebauten H-Stationen (lokal und entfert), vier Teilverbindungen möglich

Wenn redundant aufgebaute H-Stationen über ein Subnetz miteinander verbunden sind, dann sind max. vier Teilverbindungen möglich. Für die H-CPUs wird jeweis eine Verbindungsessource reserviert und für die beteiligten CPs werden jeweils zwei Verbindungsressourcen reserviert.

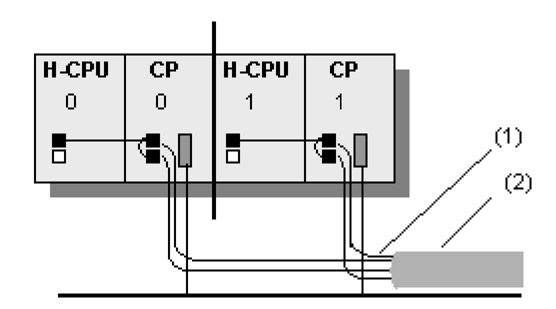
Folgende Teilverbindungen sind möglich:

Von H-CPU0/CP0 (lokale Station) nach CP0 /H-CPU0 (Partnerstation)

Von H-CPU1/CP1 (lokale Station) nach CP1 /H-CPU1 (Partnerstation)

Von H-CPU0/CP0 (lokale Station) nach CP1 /H-CPU1 (Partnerstation)

Von H-CPU1/CP1 (lokale Station) nach CP0 /H-CPU0 (Partnerstation)

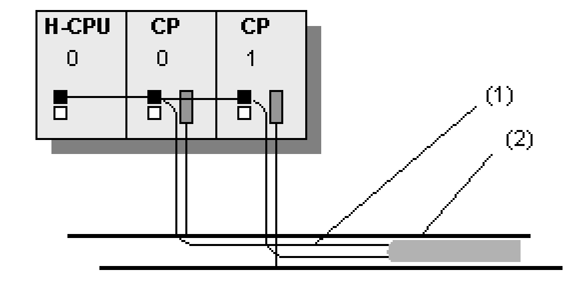


(1) Teilverbindung

(2) Hochverfügbare S7-Verbindung

Fall 4: Konfigurationmit nicht redundant aufgebauter H-Station und zwei CPs (lokal) und redundant aufgebauter H-Station (entfernt)

Wenn die lokale Station mit insgesamt zwei CPs bestückt ist, wird auf der lokalen H-CPU eine Verbindungsressource reserviert und auf den lokalen CPs ebenfalls jeweils eine Verbindungsressource reserviert.



(1) Teilverbindung

(2) Hochverfügbare S7-Verbindung

Fall 5: Konfiguration mit redundant aufgebauter H-Station (lokal) und redundant aufgebauter H-Station (entfernt) mit max. CP-Redundanz

Wenn die lokale Station und die Partnerstation mit insgesamt vier CPs bestückt sind und die Option "max. CP-Redundanz ermöglichen" gewählt wurde, dann sind insgesamt vier Verbindungswege möglich. STEP 7 reserviert für die lokale H-CPU eine Verbindungsressource und für die lokalen CPs jeweils eine Verbindungsressource.

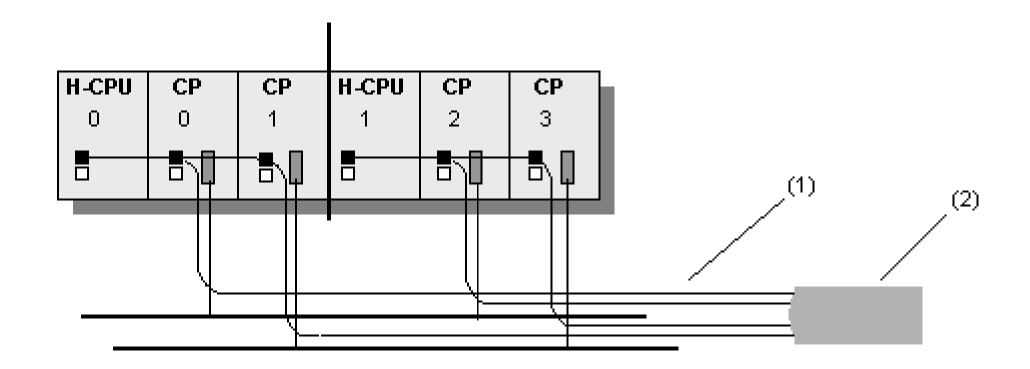
Folgende Teilverbindungen sind möglich:

Von H-CPU0/CP0 (lokale Station) nach CP0 /H-CPU0 (Partnerstation)

Von H-CPU1/CP2 (lokale Station) nach CP2 /H-CPU1 (Partnerstation)

Von H-CPU0/CP1 (lokale Station) nach CP1 /H-CPU0 (Partnerstation)

Von H-CPU1/CP3 (lokale Station) nach CP3 /H-CPU1 (Partnerstation)



(1) Teilverbindung

(2) Hochverfügbare S7-Verbindung

12.7 Bausteine für unterschiedliche Verbindungstypen

Einsetzbare Bausteine für S7-Verbindungen

Die Systemfunktionsbausteine sind in den CPUs der S7-400 integriert.

Für S7-300 gibt es bei neueren CPUs und CPs die Möglichkeit, über die Schnittstelle des CPs S7-Kommunikation aktiv (d. h. als Client) zu betreiben. Die Bausteine (FBs) haben dieselbe Nummer und Bezeichnung wie die SFBs der S7-400, müssen aber im Anwenderprogramm der S7-300-CPU zyklisch aufgerufen werden. Die Bausteine finden Sie in der Bibliothek SIMATIC_NET_CP.

Der CP muss die Client-Funktion für S7-Kommunikation unterstützen.

Die CPU 317-2 PN/DP mit PROFINET-Schnittstelle ist ebenfalls als Client für die S7-Kommunikation projektierbar. Es kommen dieselben Bausteine zur Anwendung wie im oben erwähnten Fall für die S7-300 mit CP. Die Bausteine befinden sich zusätzlich in der Standard Library (Communication Blocks/CPU_300). Die Client-Funktionalität steht nur an der PROFINET-Schnittstelle zur Verfügung.

SFB/FB/FC	Bezeichnung	Kurzbeschreibung
SFB 8/FB 8 SFB 9/FB 9	USEND URCV	Unkoordinierter Datenaustausch über einen Sende- und Empfangs-SFB. Max. Länge SFB 8/9: 440 Bytes aufgeteilt in 4x100 Bytes. Max. Länge FB 8/9: 160 Bytes.
SFB 12/FB 12 SFB 13/FB 13	BSEND BRCV	Austausch von Datenblöcken variabler Länge zwischen einer Sende-SFB und einem Empfangs-SFB. Max. Länge SFB 12/13: 64 kByte Max. Länge FB 12/13: 32 kByte
SFB 14/FB 14	GET	aus einem entfernten (remoten) Gerät Daten lesen Max. Länge SFB 14: 400 Bytes aufgeteilt in 4x100 Bytes Max. Länge FB 14: 160
SFB 15/FB 15	PUT	in ein remotes Gerät Daten schreiben Max. Länge SFB 15: 400 Bytes aufgeteilt in 4x100 Bytes Max. Länge FB 15: 160
SFB 19	START	in einem remoten Gerät Neustart (Warmstart) durchführen
SFB 20	STOP	ein remotes Gerät in den Zustand STOP versetzen
SFB 21	RESUME	in einem remoten Gerät Wiederanlauf durchführen
SFB 22	STATUS	gezielte Abfrage des Status eines remoten Geräts
SFB 23	USTATUS	Empfang von Statusmeldungen remoter Geräte
SFC 62	CONTROL	den Zustand der Verbindung, die zu einer SFB-Instanz gehört, abfragen
FC 62	C_CNTRL	den Zustand einer Verbindung abfragen (für S7-300-CPUs)

Einsetzbare Bausteine für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen

Für den Verbindungstyp Punkt-zu-Punkt-Verbindung können Sie die SFBs BSEND, BRCV, GET, PUT und STATUS einsetzen (siehe obige Tabelle).

Außerdem ist der SFB PRINT einsetzbar:

SFB	Bezeichnung	Kurzbeschreibung
SFB 16	PRINT	Daten an einen Drucker senden

Bausteine für FMS-Verbindungen

FB	Bezeichnung	Kurzbeschreibung
FB 2	IDENTIFY	Identifiziert das Remote-Gerät für den Anwender
FB 3	READ	Lesen einer Variablen aus einem Remote-Gerät
FB 4	REPORT	Melden einer Variablen an das Remote-Gerät
FB 5	STATUS	Liefert den Status eines Remote-Geräts auf Abfrage durch den Anwender
FB 6	WRITE	Schreiben von Variablen auf ein Remote-Gerät

Bausteine für FDL-, ISO-on-TCP-, UDP und ISO-Transportverbindung sowie E-Mail-Verbindung

FC	Bezeichnung	Kurzbeschreibung
FC 5	AG_SEND	Sendet Daten über eine projektierte Verbindung zum Kommunikations-partner (<= 240 Byte)
FC 6	AG_RECV	Empfängt Daten über eine projektierte Verbindung vom Kommu-nikationspartner (<= 240 Byte, nicht E-Mail)
FC 50	AG_LSEND	Sendet Daten über eine projektierte Verbindung zum Kommunikations-partner
FC 60	AG_LRECV	Empfängt Daten über eine projektierte Verbindung vom Kommu-nikationspartner (nicht E-Mail)
FC 7	AG_LOCK	Sperren des externen Datenzugriffs mittels FETCH/WRITE (nicht bei UPD, E-Mail)
FC 8	AG_UNLOCK	Freigeben des externen Datenzugriffs mittels FETCH/WRITE (nicht bei UPD, E-Mail)

12.8 Arbeiten mit der Verbindungstabelle

Spalten der Verbindungstabelle ein- und ausblenden

1. Zeigen Sie mit dem Mauszeiger auf die Verbindungstabelle und klicken Sie mit der rechten Maustaste, so dass das Kontextmenü aufgeblendet wird.
2. Wählen Sie aus dem Kontextmenü den Menübefehl **Spalten Ein-/Ausblenden > ...** und wählen Sie dann im Folge-Kontextmenü den Namen der Spalte, die ein- oder ausgeblendet werden soll

   Die Namen der sichtbaren Spalten sind mit einem Häkchen gekennzeichnet. Wenn sie eine sichtbare Spalte anwählen, verschwindet das Häkchen und die Spalte wird ausgeblendet.

Spaltenbreite optimieren

Um die Breite einer Spalte dem Inhalt anzupassen, so dass alle Texte in den Zeilen lesbar sind, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Positionieren Sie den Mauszeiger **in der Kopfzeile** der Verbindungstabelle rechts neben der zu optimierenden Spalte, bis der Mauszeiger die Form von zwei parallelen Linien annimmt (so, als wollten sie die Breite der Spalte durch Ziehen mit dem Mauszeiger verändern).
2. Doppelklicken Sie auf diese Stelle.

Tipp: Bei zu schmal eingestellten Spalten wird der komplette Inhalt einzelner Felder eingeblendet, wenn Sie den Mauszeiger über dem betreffende Feld kurze Zeit stehen lassen.

Verbindungstabelle sortieren

Um die Verbindungstabelle nach einer Spalte aufsteigend zu sortieren, klicken Sie auf die Überschrift der Spalte.

Ein weiterer Mausklick auf die Überschrift sortiert die Verbindungstabelle in absteigender Reihenfolge.

Hinweis

Die Spaltenbreiten und welche Spalten sichtbar sind, wird beim Beenden des Projekts projektspezifisch gespeichert, d. h. beim Öffnen des Projekts auf einem anderen Rechner sind auch dort die Einstellungen gültig.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den Spalten der Verbindungstabelle finden Sie in der Kontexthilfe (z. B. zum Menübefehl **Ansicht > Spalten Ein-/Ausblenden**...).

Mit Cursortasten in der Verbindungstabelle navigieren und Dialoge zum Bearbeiten aufrufen

Mit den Cursortasten NACH-OBEN und NACH-UNTEN können Sie eine Verbindung in der Verbindungstabelle auswählen; die ausgewählte Verbindung ist markiert.

Wenn Sie mit den Cursortasten NACH-RECHTS bzw. NACH-LINKS auf das Feld in der Spalte "Partner" navigieren und die ENTER-Taste drücken, dann erscheint der Dialog "Verbindungspartner ändern", wenn Sie auf ein anders Feld (z. B. "Lokale ID") navigieren und die ENTER-Taste drücken, dann erscheint der Dialog "Eigenschaften - Verbindung".

Bei Mehrfachauswahl von Verbindungen, d. h. durch Markieren mehrerer Spalten (bei gedrückter CTRL-Taste Zeilen hintereinander markieren) und anschließendem Dialog-Aufruf ("Verbindungspartner ändern" oder "Eigenschaften der Verbindung") werden nacheinander die Dialoge der markierten Verbindungen aufgeblendet.

Eigenschaften der Verbindung ändern

Wenn Sie eine bereits projektierte Verbindung ändern wollen, um z. B. einen anderen Verbindungsweg (Schnittstelle) einzustellen, dann gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie die zu ändernde Verbindung
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.
   Im nachfolgenden Dialog können Sie die bearbeitbaren Eigenschaften der Verbindung ändern.

Nur Lokale ID ändern: Die Lokale ID können Sie ab STEP 7 V5.1, Servicepack 1 direkt in den Spalte "Lokale ID" der Verbindungstabelle ändern.

Zur Partnerstation gehen

Wenn Sie in der Verbindungstabelle editieren, können Sie ab STEP 7 V5.2 auf einfache Weise zur Verbindungstabelle eines Verbindungspartners gehen:

1. Markieren Sie eine Verbindung in der Verbindungstabelle.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Gehe zur Partnerverbindung**.

Diese Funktion ist auch bei projektübergreifenden Verbindungen im Multiprojekt möglich. Das Projekt, in dem sich der Verbindungspartner befindet, muss geöffnet sein.

12.9 Inkonsistente Verbindungen

Bei einer inkonsistenten Verbindung ist die Struktur der Verbindungsdaten zerstört oder die Verbindung würde im Kontext mit dem Projekt nicht funktionsfähig sein.

Inkonsistente Verbindungen können nicht übersetzt und geladen werden - der Betrieb mit einer solchen Verbindung ist nicht möglich.

In der Verbindungstabelle sind inkonsistente Verbindungen durch die Farbe **Rot** und die **kursiven Schrift** zu erkennen.

Mögliche Ursachen für inkonsistente Verbindungen

- Löschen oder Änderungen der Hardwarekonfiguration
- Fehlende Vernetzungen von Schnittstellen im Projekt, die für eine Verbindung notwendig sind
- Überschreitung von Verbindungsressourcen
- Fehler bei der Datensicherung durch unzureichenden Speicher
- Verbindungen zu einem unspezifizierten Verbindungspartner ohne Angabe der Partneradresse
- Verbindungen zu einem "Partner in unbekanntem Projekt", wobei die Verbindungen noch nicht zusammengeführt wurden

Informationen über den die Ursachen von inkonsistenten Verbindungen werden gesammelt im Fenster "Ausgaben zur Konsistenzprüfung" aufgelistet (nach durchgeführter Konsistenzprüfung, Menübefehl **Netz > Konsistenz prüfen** bzw. **Netz > Konsistenz projektübergreifend prüfen**).

Detailinformationen über die Ursache der Inkonsistenz ist durch die Bearbeitung der Verbindungseigenschaften zu ermitteln (Verbindung markieren und Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** wählen).

Abhilfen

Bei vielen Ursachen reicht das Bearbeiten der Verbindungseigenschaften aus, um die Konsistenz wieder herzustellen, d. h. die Verbindungsdaten zu korrigieren. Die Korrektur einer inkonsistenten Verbindung kann durch Übernahme der neuen Eigenschaften vorgenommen werden.

Wenn die Verbindung durch Öffnen der Verbindungseigenschaften, ändern bzw. rückgängig machen in der Projektierung nicht reparierbar ist, kann ein Löschen und Neuanlegen der Verbindung notwendig sein.

12.10 Verbindungsstatus anzeigen

Verbindungsstatus

Um eine Anlage in Betrieb zu nehmen oder um Fehler zu diagnostizieren, können Sie den Status der Kommunikationsverbindungen für eine Baugruppe in der Verbindungstabelle anzeigen lassen.

Möglicher Status einer Verbindung:

- Aufgebaut
- Nicht aufgebaut
- Wird gerade aufgebaut
- Nicht verfügbar

Hinweis

Die Spalte "Verbindungsstatus" ist **gelb** hinterlegt, wenn die Verbindung nur online zur Verfügung steht, d. h. offline im Projekt nicht vorhanden ist. Ursache kann sein, dass diese Verbindung in die Baugruppe geladen wurde, ohne sie vorher im Projekt gespeichert zu haben.

Voraussetzungen

- Die Anzeige des Verbindungsstatus ist nur für den lokalen Endpunkt einer Verbindung möglich, also z. B. für eine in der Netzsicht markierte CPU.
- Die Baugruppe muss den Verbindungsstatus unterstützen.

  (möglich ab 10/99; dieses Leistungsmerkmal ist in der Operationsliste zur CPU dokumentiert - die CPU muss die SZL-ID 0x36 "Verbindungsspezifische Diagnose" unterstützen).
- Es besteht eine Online-Verbindung zum Verbindungsendpunkt.
- Falls es sich um Verbindungen handelt, die mit einem Optionspaket projektiert wurden, ist zur Statusanzeige ebenfalls das Optionspaket erforderlich.
- Es existiert ein Projekt auf dem PG für die Netzkonfiguration oder Sie haben die Station in das PG geladen (Menübefehl **Zielsystem > Laden in PG**).

Vorgehensweise

1. Markieren Sie die Baugruppe, deren Verbindungsstatus angezeigt werden soll.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Verbindungsstatus aktivieren**.

   Das Fenster wird zum ONLINE - Fenster und der Verbindungstabelle wird die Spalte "Verbindungsstatus" vorangestellt.

   Zur jeder Verbindung wird in dieser Spalte die Statusinformation angezeigt.

   Der Text des ausgeführten Menübefehls ändert sich in "Verbindungsstatus deaktivieren". Mit diesem Menübefehl kehren Sie zur (Offline-) Verbindungstabelle zurück, um Verbindungen zu projektieren.
3. Um detaillierte Angaben zum aktuellen Verbindungsstatus zu erhalten, doppelklicken Sie auf die entsprechende Zeile in der Verbindungstabelle oder wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** (alternativ: rechte Maustaste klicken und im Kontextmenü "Objekteigenschaften" oder "Statusinformationen" wählen).

   Es wird das Register "Statusinformationen" aufgeblendet mit zusätzlichen Informationen zum Verbindungszustand.

Beenden des Verbindungsstatus

Mit dem Menübefehl **Zielsystem > Verbindungsstatus deaktivieren** beenden Sie die Funktion und kehren zur (Offline-) Verbindungstabelle zurück.

12.11 Zugreifen auf Verbindungs-IDs beim Programmieren

Sie haben die Möglichkeit, beim Programmieren (z. B. im AWL-Editor) dialoggeführt

- auf bereits projektierte Verbindungen zuzugreifen
- neue Verbindungen anzulegen
- den Verbindungspartner zu ändern.

Um den Dialog aufzurufen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Programmieren Sie den Bausteinaufruf (z. B. SFB 12, BSEND).
2. Positionieren Sie den Mauszeiger auf einen Bausteinparameter (z. B. "ID").
3. Drücken Sie die rechte Maustaste und wählen das PopUp-Menü "Verbindungen".
   Es erscheint ein Dialog mit allen in diesem Kontext gültigen Verbindungen (abhängig von zugehörigen Stationen, bereits projektierten Verbindungen).

12.12 Verbindungen projektieren zu Partnern im selben Projekt

12.12.1 Verbindungstypen bei Partnern im selben Projekt

Wahl des Verbindungstyps bei Verbindungspartnern im selben Projekt

Der Verbindungstyp ist abhängig vom Subnetz und dem Übertragungsprotokoll, über das die Verbindung aufgebaut wird und von der Automatisierungsfamilie, der die Verbindungspartner angehören.

Welche Bausteine (SFCs, FBs, FCs) Sie einsetzen können, hängt ab vom Verbindungstyp.

Die folgende Tabelle soll Ihnen die Wahl des Verbindungstyps für Ihre zu erstellende Verbindung erleichtern.

Verbindungstyp	Subnetztyp	Verbindung zwischen SIMATIC ...	SFB/FB/FC
S7-Verbindung	MPI, PROFIBUS, Industrial Ethernet	S7 - S7, S7 - PG/PC, S7 - PG/PC mit WinCC bei MPI zusätzlich: M7 - M7, M7 - S7, M7 - PG/PC S7 - Partner in anderem Projekt (S7, PG/PC mit WinCC)	**SFBs** USEND, URCV, BSEND, BRCV, GET, PUT, START, STOP, RESUME, STATUS, USTATUS
S7-Verbindung, hoch-verfügbar	PROFIBUS, Industrial Ethernet	S7(H) - S7(H), S7(H)- PC-Station (H)	**SFBs** USEND, URCV, BSEND, BRCV, START, STOP, RESUME, STATUS, USTATUS
Punkt-zu-Punkt-Verbindung	Punkt-zu-Punkt (Rechnerprotokoll RK 512/3964(R))	S7 - S7, S7 - S5, S7 - Fremdgerät S7 - Partner in anderem Projekt (S7, Fremdgerät)	**SFBs** BSEND, BRCV, GET, PUT, STATUS, PRINT
FMS-Verbindung	PROFIBUS (FMS-Protokoll)	S7 - S7, S7 - S5, S7 - PC/PG, S7 - Fremdgerät, S7 - Broadcast an alle Teilnehmer S7 - Partner in anderem Projekt (S7, S5, PG/PC, Fremdgerät)	**FBs** READ, WRITE, IDENTIFY, OSTATUS, REPORT
FDL-Verbindung	PROFIBUS (FDL-Protokoll)	S7 - S7, S7 - S5, S7 - PC/PG, S7 - Fremdgerät S7 - Partner in anderem Projekt (S7, S5, PG/PC, Fremdgerät)	**FCs** AG_SEND, AG_RECV, AG_LSEND, AG_LRECV

Verbindungstyp	Subnetztyp	Verbindung zwischen SIMATIC ...	SFB/FB/FC
ISO-Transportverbindung	Industrial Ethernet (ISO-Transport-protokoll)	S7 - S7, S7 - S5, S7 - PC/PG, S7 - Fremdgerät, S7 - unspezifiziert S7 - Partner in anderem Projekt (S7, S5, PG/PC, Fremdgerät, unspezifiziert)	**FCs** AG_SEND, AG_RECV, AG_LSEND, AG_LRECV AG_LOCK AG_UNLOCK
ISO-on-TCP-Verbindung	Industrial Ethernet (TCP/IP-Protokoll)	S7 - S7, S7 - S5, S7 - PC/PG, S7 - Fremdgerät, S7 - unspezifiziert S7 - Partner in anderem Projekt (S7, S5, PG/PC, Fremdgerät, unspezifiziert)	**FCs** AG_SEND, AG_RECV, AG_LSEND, AG_LRECV AG_LOCK AG_UNLOCK
TCP-Verbindung	Industrial Ethernet (TCP/IP-Protokoll)	S7 - S7, S7 - S5, S7 - PC/PG, S7 - Fremdgerät, S7 - unspezifiziert S7 - Partner in anderem Projekt (S7, S5, PG/PC, Fremdgerät, unspezifiziert)	**FCs** AG_SEND*, AG_RECV*, AG_LSEND**, AG_LRECV** AG_LOCK AG_UNLOCK
UDP-Verbindung	Industrial Ethernet (TCP/IP-Protokoll)	S7 - S7, S7 - S5, S7 - PC/PG, S7 - Fremdgerät, S7 - unspezifiziert S7 - Partner in anderem Projekt (S7, S5, PG/PC, Fremdgerät, unspezifiziert)	**FCs** AG_SEND, AG_RECV, AG_LSEND, AG_LRECV
E-Mail-Verbindung	Industrial Ethernet (TCP/IP-Protokoll)	S7 - unspezifiziert (S7 - Mail-Server)	**FCs** AG_SEND, AG_LSEND

* Die FCs AG_SEND und AG_RECV sind hier nur für S7-300 einsetzbar (abhängig vom Ausgabestand des CPs, siehe Dokumentation zum CP)

** Die FCs AG_LSEND und AG_LRECV sind hier generell für S7-400 einsetzbar, außerdem für S7-300 (abhängig vom Ausgabestand des CPs, siehe Dokumentation zum CP)

Besonderheit: Verbindung zu Broadcast und Multicast-Teilnehmern

Für spezielle Verbindungstypen gibt es die Möglichkeit, nicht nur einen Verbindungspartner auszuwählen, sondern mehrere (Broadcast- und Multicast-Teilnehmer). Diese Möglichkeiten sind beschrieben in den Handbüchern zu SIMATIC NET (NCM S7). Die Verbindungspartner "Zu allen Broadcast-..." bzw. "... Multicast-Teilnehmern" werden aber im Dialogfeld zum Eingeben einer neuen Verbindung angeboten.

- Sie können eine Verbindung zu "allen Broadcast-Teilnehmern" (gleichzeitiges Senden zu allen Broadcast-Empfängern) einrichten für die Verbindungstypen FDL- und UDP-Verbindung.
- Sie können eine Verbindung zu "allen Multicast-Teilnehmern" (gleichzeitiges Senden zu mehreren Teilnehmern) einrichten für die Verbindungstypen FDL- und UDP-Verbindung.

12.12.2 Regeln für das Erstellen von Verbindungen

Wahl des Verbindungswegs bei mehreren Subnetzen im Projekt

Wenn Stationen mit mehreren Subnetzen verbunden sind, dann wählt STEP 7 einen Verbindungsweg über ein Subnetz aus. Dieser Verbindungsweg wurde von STEP 7 als effizienter befunden als ein anderer. Die Reihenfolge, nach der STEP 7 vorgeht, ist: Industrial Ethernet vor Industrial Ethernet/TCP-IP vor MPI vor PROFIBUS.

Beispiel: Zwei Stationen sind miteinander vernetzt über MPI und Industrial Ethernet. STEP 7 wählt den Weg über Industrial Ethernet.

Beachten Sie, dass der von STEP 7 festgelegte Weg auch bei einer Störung des Subnetzes erhalten bleibt. Ein alternativer Weg über ein anderes Subnetz wird von STEP 7 nicht gewählt (Ausnahme: hochverfügbare S7-Verbindungen).

Bei einer S7-Verbindung kann der von STEP 7 automatisch eingestellte Verbindungsweg vom Anwender im Eigenschaftsdialog der Verbindung geändert werden, z. B. von MPI auf PROFIBUS.

Anzahl der möglichen Verbindungen

Die Anzahl der möglichen Verbindungen, die in die Verbindungstabelle eingetragen werden können, ist abhängig von der Ressource der angewählten Baugruppe und wird von STEP 7 überwacht.

Informationen zu den Verbindungsressourcen einer Baugruppe erhalten Sie über den Dialog "Baugruppenzustand", Register "Kommunikation".

12.12.3 Verbindungen projektieren für Baugruppen einer SIMATIC Station

Im Folgenden wird gezeigt, wie Sie für einen Verbindungsendpunkt (z. B. für eine CPU) in der Netzansicht Verbindungen anlegen.

Besonderheit

STEP 7 vergibt automatisch für beide Endpunkte der Verbindung je eine lokale ID

- wenn beide Kommunikationspartner S7-400-Stationen sind oder
- wenn ein Kommunikationspartner eine S7-400-, der andere eine SIMATIC PC-Station ist

Sie projektieren in diesem Fall nur die Verbindung in der Verbindungstabelle eines Partners; der andere Kommunikationspartner hat dann automatisch den dazu passenden Eintrag in seiner Verbindungstabelle.

12.12.3.1 Eingeben einer neuen Verbindung

Eine Verbindung definiert die Kommunikationsbeziehung zwischen zwei Teilnehmern. In ihr sind festgelegt:

- die beiden Kommunikationsteilnehmer.
- der Typ der Verbindung (z. B. S7-, Punkt-zu-Punkt-, FMS-, ISO-on-TCP-, FDL-Verbindung oder ISO-Transportverbindung).
- spezielle Eigenschaften, die vom Typ der Verbindung abhängen (z. B. ob eine Verbindung permanent aufgebaut bleibt oder ob sie im Anwenderprogramm dynamisch auf- und abgebaut wird).

Voraussetzung

Sie befinden sich in der Netzansicht (NetPro).

Vorgehensweise

1. Markieren Sie in der Netzansicht die Baugruppe, für die eine Verbindung angelegt werden soll.
   Ergebnis: Die Verbindungstabelle der markierten Baugruppe wird im unteren Teil der Netzansicht dargestellt.
2. Doppelklicken Sie auf eine leere Zeile der Verbindungstabelle oder markieren Sie eine Zeile und wählen den Menübefehl **Einfügen > Verbindung**.
3. Wählen Sie im Dialogfeld "Neue Verbindung" den gewünschten Verbindungspartner. Hilfe zur Auswahl des Verbindungspartners finden Sie in der Online-Hilfe zu diesem Dialogfeld.
4. Legen Sie den Typ der Verbindung fest.
5. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Eigenschaftsdialog aufblenden", wenn Sie nach "OK" oder "Hinzufügen" die Eigenschaften der Verbindung anschauen oder ändern wollen:
   Der Inhalt des Dialogfeldes "Eigenschaften..." ist abhängig von der gewählten Verbindung; Hilfe zum Ausfüllen finden Sie in der Online-Hilfe zu diesem Dialogfeld.
   Ergebnis: STEP 7 trägt die Verbindung in die Verbindungstabelle des lokalen (d. h. des markierten) Teilnehmers ein und vergibt für diese Verbindung die Lokale ID und ggf. die Partner-ID, die Sie bei der Programmierung der Kommunikations-Funktionsbausteine benötigen (Wert für den Bausteinparameter "ID").

12.12.3.2 Verbindungspartner ändern

Für eine bereits projektierte Verbindung können Sie den Verbindungspartner ändern. Die Lokale ID und der Verbindungstyp werden beibehalten.

Voraussetzung

Sie befinden sich in der Netzansicht (NetPro).

Vorgehensweise

1. Markieren Sie in der Netzansicht die Baugruppe, für die eine Verbindung geändert werden soll.
2. Markieren Sie in der Verbindungstabelle die Zeile, in der sich die Verbindung befindet, die Sie ändern wollen.
3. Doppelklicken Sie auf den markierten Bereich der Tabellenspalte "Partner" oder wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Verbindungspartner...**.
   Ergebnis: Es öffnet sich der Dialog "Verbindung ändern".
4. Markieren Sie im Feld "Verbindungspartner" den Endpunkt (z. B. eine Baugruppe im aktuellen Projekt oder in einem anderen Projekt des Multiprojekts), zu der die Verbindung jetzt führen soll.
   Wenn Sie als neuen Verbindungspartner einen Partner "in unbekanntem Projekt" gewählt haben, werden Sie anschließend aufgefordert, einen Verbindungsnamen (Referenz) für diese Verbindung einzugeben.
5. Bestätigen Sie Ihre Eingaben durch Klicken auf die Schaltfläche "OK".

Hinweise

Beachten Sie, dass bei Änderung des Verbindungspartners die parametrierten Eigenschaften der Verbindung auf die Voreinstellung zurückgesetzt werden. Benutzen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**, wenn Sie die "Eigenschaften" der Verbindung ändern wollen.

Für S7-Verbindungen gilt folgendes: Einen Verbindungspartner "unspezifiziert" können Sie ab STEP 7 V5 ändern (z. B. in eine SIMATIC 300/400-Station). Ebenso können Sie den Partner SIMATIC-Station ändern in "unspezifiziert".

12.12.3.3 Reservieren einer Verbindung

Wenn Sie die Kommunikationsressource eines Teilnehmers für eine spätere Erweiterung Ihres Projekts reservieren oder noch keinen Verbindungspartner angeben wollen, dann tragen Sie als Verbindungspartner "unspezifiziert" ein. Das Reservieren von Verbindungen ist zur Zeit nicht bei allen Verbindungstypen möglich.

Voraussetzung

Sie befinden sich in der Netzansicht (NetPro). Der Eigenschaftsdialog für die Verbindung ist aufgeblendet.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie im Feld "Station" die Kennung "unspezifiziert".
   Ergebnis: Der Inhalt des Feldes "Baugruppe" wird deaktiviert.
2. Wählen Sie im Feld "Typ" den Verbindungstyp.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Eigenschaftsdialog aufblenden", wenn Sie nach "OK" oder "Hinzufügen" die Eigenschaften der Verbindung anschauen oder ändern wollen.
4. Bestätigen Sie Ihre Eingaben durch Klicken auf die Schaltfläche "OK".
   Ergebnis: STEP 7 trägt die Verbindung in die Verbindungstabelle des lokalen Teilnehmers ein und vergibt für diese Verbindung die Lokale ID, die Sie bei der Programmierung der Kommunikationsbausteine benötigen.

Hinweis

Beachten Sie, dass Sie für jede Verbindung noch spezielle Eigenschaften parametrieren können. Benutzen Sie hierzu den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften...**.

12.12.3.4 Löschen einer oder mehrerer Verbindungen

Voraussetzung:

Sie befinden sich in der Netzansicht (NetPro).

Vorgehensweise

1. Markieren Sie die Verbindungen, die Sie löschen wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Löschen.**
   Wenn für die Verbindung Lokale ID und Partner-ID in die Verbindungstabelle eingetragen waren, dann löscht STEP 7 auch die Verbindung in der Tabelle des Verbindungspartners.
3. Laden Sie die Verbindungstabelle mit den gelöschten Verbindungen in die betreffende programmierbare Baugruppe. (Um alle Verbindungen der programmierbaren Baugruppe zu löschen, müssen Sie eine leere Verbindungstabelle laden.)

12.12.3.5 Kopieren von Verbindungen

Einführung

Verbindungen werden nicht einzeln kopiert, sondern immer im Kontext mit dem Projekt bzw. mit der Station.

Sie können kopieren:

- gesamte Projekte
- eine oder mehrere Stationen innerhalb eines Projekts oder über Projektgrenzen hinweg

Voraussetzung

Der SIMATIC Manager ist geöffnet.

Projekt kopieren

Wenn Sie ein Projekt kopieren, dann werden sämtliche projektierten Verbindungen mitkopiert. Es sind keinerlei Einstellungen für die kopierten Verbindungen notwendig, da die Verbindungen konsistent bleiben.

Station kopieren

Wenn Sie eine oder mehrere Stationen innerhalb oder über Projektgrenzen hinweg kopieren, dann müssen Sie dem lokalen Teilnehmer eventuell die Verbindungspartner neu zuordnen (Ändern einer Verbindung).

Wenn zu einer Verbindung kein Verbindungspartner vorhanden ist, dann erkennen Sie es in der Verbindungstabelle daran, dass die Zeile des Verbindungspartners fett dargestellt ist.

Verbindungen zwischen Stationen, die über Projektgrenzen hinweg kopiert werden, bleiben erhalten und konsistent, wenn die relevanten Subnetze zwischen diesen Stationen mitkopiert werden.

12.12.4 Verbindungen projektieren für eine SIMATIC PC-Station

Für SIMATIC PC-Stationen können Sie Verbindungen projektieren. Je nachdem, welche Schnittstellen in Ihrem PC zur Verfügung stehen (CPs), können Sie entsprechende Verbindungstypen projektieren.

Wenn Sie andere Verbindungstypen als S7-Verbindungen (z. B. hochverfügbare S7-Verbindungen) erstellen oder ändern wollen, müssen Sie das entsprechende Optionspaket installiert haben.

Voraussetzungen

Sie haben eine SIMATIC PC-Station konfiguriert mit allen Kommunikationsendpunkten (Applikationen, OPC-Server, Software PLCs bzw. Slot PLCs) und PC-Kommunikationskarten. Sie haben außerdem alle Stationen konfiguriert, die Kommunikationsendpunkte der Verbindungen sein sollen.

Für die Konfiguration von Verbindungen müssen Sie abhängig von der verwendeten Komponente folgendes beachten:

- WinLC (V3.0): Diese Version unterstützt keine projektierten Verbindungen.
- Slot PLCs (CPU 41x-2 PCI): Verbindungen können für diese CPUs nur über genau einen der konfigurierten CPs projektiert werden.
- Applikationen und OPC-Server: Bitte beachten Sie dazu die Dokumentation zu den verwendeten Applikationen bzw. Programmierschnittstellen.

Vorgehensweise

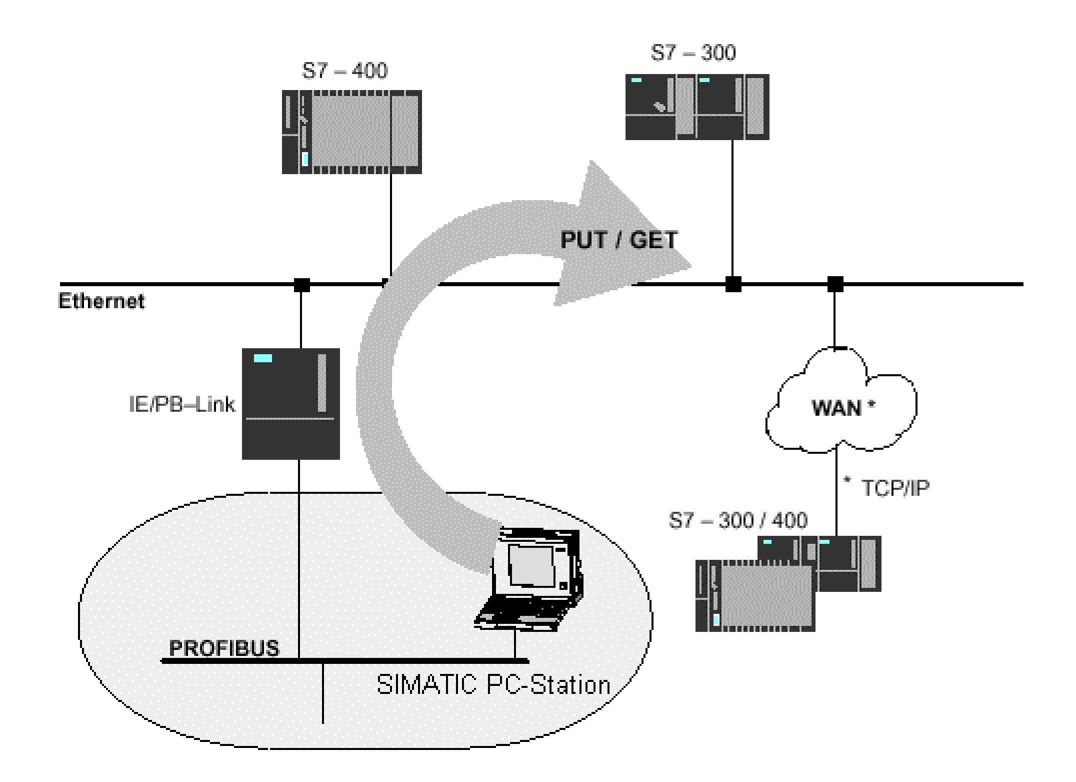
1. Markieren Sie in der Netzansicht den Kommunikationsendpunkt in der SIMATIC PC-Station, so dass die Verbindungstabelle sichtbar ist.
2. Doppelklicken Sie auf eine leere Zeile der Verbindungstabelle oder markieren Sie eine Zeile und wählen den Menübefehl **Einfügen > Verbindung**.
3. Wählen Sie im Dialogfeld "Neue Verbindung" den gewünschten Verbindungspartner. Hilfe zur Auswahl des Verbindungspartners finden Sie in der Online-Hilfe zu diesem Dialogfeld.
4. Legen Sie den Typ der Verbindung fest.
   Besondere Eigenschaft der Verbindung: Statt wie bei S7-Stationen vergibt STEP 7 keinen nummerischen Wert für die Lokale ID (Identifikation der Verbindung), sondern einen Namen. Den Namen können Sie über die Objekteigenschaften der Verbindung ändern.
   Außerdem ist eine neu angelegte Verbindung immer zweiseitig, d. h. STEP 7 trägt automatisch eine Verbindung zur lokalen Station in die Verbindungstabelle des Partners ein.
5. Wählen Sie den Menübefehl **Netz > Speichern und übersetzen**.

   Beim Übersetzen wird für die PC-Station eine Konfigurationsdatei ("XDB-Datei") erzeugt, die den Namen der PC-Station, Verbindungsbeschreibungen und Parametrier- und Subnetz-Informationen für die PC-Kommunikationskarten enthält.
   Den Ablagepfad für die Konfigurationsdatei geben Sie im Register "Konfiguration" ein (Objekteigenschaften der SIMATIC PC-Station).

6. Wenn die PC-Stationen mit dem Komponenten-Konfigurator konfiguriert sind, können Sie die PC-Station laden (siehe Laden einer PC-Station). Andernfalls fahren Sie mit Schritt 7 fort.
7. Kopieren Sie die Konfigurationsdatei auf die PC-Station (Zielsystem). Der Ort der Konfigurationsdatei ist auf der PC-Station über das Programm "PG-PC-Schnittstelle einstellen" einzustellen (Register "STEP 7 Projektierung"). Weitere Informationen zur Installation auf dem PG/PC finden Sie in der Beschreibung "SIMATIC NET, S7-Programmierschnittstelle" und in der Online-Hilfe zum Register "STEP 7 Projektierung".

12.12.4.1 Projektieren von S7-Verbindungen für eine SIMATIC PC-Station über Router

Für OPC-Server (Bestandteil der CD SIMATIC NET PC-Softwareprodukte ab Version 6.1) können Sie S7-Verbindungen von einer SIMATIC PC-Station/SIMATIC HMI-Station zu einer S7-Station projektieren, die an einem anderen Subnetz angeschlossen ist.



Voraussetzungen

Die beiden Subnetze müssen über einen Router wie z. B. IE/PB-Link verbunden sein. Als Router kann auch eine S7-Station oder eine SIMATIC PC-Station dienen, die über CPs bzw. CPU mit beiden Subnetzen verbunden ist.

Der Endpunkt in der SIMATIC PC-Station/HMI-Station (zurzeit nur OPC-Server) muss Subnetz-übergreifende Verbindungen unterstützen.

Der Verbindungspartner muss sich im selben Projekt befinden.

Nur einseitige S7-Verbindungen projektierbar

Bei Subnetz-übergreifende S7-Verbindungen kann die S7-Station nur als Kommunikationsserver einseitig projektierter S7-Verbindungen betrieben werden.

Projektieren Sie in diesem Fall für eine SIMATIC PC-Station/HMI-Station in NetPro eine einseitige S7-Verbindung zu der S7-Station am anderen Subnetz. Im Anwenderprogramm der SIMATIC PC-Station können Sie dann mit den Funktionen PUT (schreibend) und GET (lesend) auf die Daten der S7-Station zugreifen.

12.12.5 PG/PC als Verbindungspartner

Wenn Sie Verbindungen für einen Endpunkt auf einem PG/PC projektieren wollen, haben Sie verschiedene Möglichkeiten. Wählen Sie in der Netzansicht entweder das Objekt PG/PC oder das Objekt SIMATIC PC-Station:

- "SIMATIC PC-Station" für Applikationen, die für die Kommunikation zu einer SIMATIC S7-Station Konfigurationsdateien (*.XDB-Dateien) verwenden, z. B.
  - für hochverfügbare Verbindungen mit dem Optionspaket S7-REDCONNECT (ausfallsichere S7-Kommunikation) oder
  - für SAPI-S7-Schnittstelle
  - für OPC-Server

  Bitte prüfen Sie anhand der Produktinfo des SIMATIC NET-Produkts, ob eine Projektierung über eine Konfigurationsdatei möglich ist.
- "PG/PC" für Applikationen, die für die Kommunikation zu einer SIMATIC S7-Station LDB-Dateien verwenden (SAPI-S7 Schnittstelle)

12.12.5.1 S7-Verbindung zu einem PG/PC

Eine S7-Verbindung von einer S7-Station zu einem PG/PC ist nur möglich, wenn das PG/PC eine SAPI-S7-Programmierschnittstelle hat (C-Programmierschnittstelle für Zugriff auf SIMATIC S7-Komponenten) oder wenn es über einen OPC-Server verfügt.

Informationen zum Ausfüllen des Dialogfelds erhalten Sie in der Online-Hilfe zu diesem Dialog.

... über Verbindungspartner "PG/PC"

Eine Möglichkeit der Verbindungsprojektierung besteht in der Erzeugung einer LDB (Lokale Datenbasis):

1. Projektieren Sie das PG/PC in der Netzansicht.
2. Projektieren Sie die Station, von der eine Verbindung zum PG/PC gehen soll.
3. Wählen Sie beim Anlegen der S7-Verbindung als Verbindungspartner "PG/PC".
4. Bearbeiten Sie das Dialogfeld "Adressendetails" (erreichbar über Eigenschaften der Verbindung). In diesem Dialogfeld müssen Sie den Verbindungsnamen der Verbindung und den VFD-Namen des PGs/PCs eintragen.
   In der Online-Hilfe zu diesem Dialog finden Sie weitere Informationen.
5. Doppelklicken Sie anschließend auf projektierte PG/PC und erzeugen Sie die Lokale Datenbasis (LDB).
6. Übertagen Sie die Datenbasis in das PG/PC.
7. Laden Sie die Verbindung(en) in die Station.

... über Verbindungspartner "SIMATIC PC-Station"

Für das PG/PC legen Sie in der Netzansicht eine SIMATIC PC-Station an. Die "Applikation" bildet bei diesem Stationstyp den Endpunkt einer Verbindung.

12.12.5.2 S7-Verbindung zu einem PG/PC mit WinCC

... über Verbindungspartner "unspezifiziert"

Sie können S7-Verbindungen zu PGs/PCs mit *WinCC* innerhalb eines Projekts oder über Projektgrenzen hinweg anlegen. Beim Erstellen der S7-Verbindung müssen Sie als Verbindungspartner "unspezifiziert" anwählen. Spezielle Adressierungsinformationen für *WinCC* geben Sie im Dialogfeld "Adressendetails" ein.

... über SIMATIC PC-Station

Für das PG/PC legen Sie in der Netzansicht eine SIMATIC PC-Station an. WinCC bildet bei diesem Stationstyp den Endpunkt einer Verbindung.

12.13 Verbindungen projektieren zu Partnern in anderen Projekten

12.13.1 Verbindungstypen bei Partnern in anderen Projekten

Wahl des Verbindungstyps bei Verbindungspartnern in anderen Projekten

Wenn Sie ein Multiprojekt eingerichtet haben, dann können Sie projektübergreifende Verbindungen projektieren.

Der Verbindungstyp ist abhängig vom Subnetz und dem Übertragungsprotokoll, über das die Verbindung aufgebaut wird und von der Automatisierungsfamilie, der die Verbindungspartner angehören.

Welche Bausteine (SFCs, FBs, FCs) Sie einsetzen können, hängt ab vom Verbindungstyp.

Die folgende Tabelle soll Ihnen die Wahl des Verbindungstyps für Ihre zu erstellende Verbindung erleichtern.

Verbindungstyp	**Subnetztyp**	**Verbindung zwischen SIMATIC ...**	**SFB/FB/FC**
S7-Verbindung	MPI, PROFIBUS, Industrial Ethernet	S7 - S7, S7 - PG/PC, S7 - PG/PC mit WinCC bei MPI zusätzlich: M7 - M7, M7 - S7, M7 - PG/PC	**SFBs** USEND, URCV, BSEND, BRCV, GET, PUT, START, STOP, RESUME, STATUS, USTATUS
S7-Verbindung, hoch-verfügbar	PROFIBUS, Industrial Ethernet	S7(H) - S7(H), S7(H)- PC-Station (H)	**SFBs** USEND, URCV, BSEND, BRCV, START, STOP, RESUME, STATUS, USTATUS
FDL-Verbindung	PROFIBUS	S7 - S7, S7 - S5, S7 - PC/PG, S7 - Fremdgerät, S7 - Broadcast an alle Teilnehmer	**FBs** READ, WRITE, IDENTIFY, OSTATUS, REPORT
ISO-Transportverbindung	Industrial Ethernet (ISO-Transport-protokoll)	S7 - S7, S7 - S5, S7 - PC/PG, S7 – Fremdgerät, S7 – unspe-zifiziert	**FCs** AG_SEND, AG_RECV, AG_LSEND, AG_LRECV
ISO-on-TCP-Verbindung	Industrial Ethernet (TCP/IP-Protokoll)	S7 - S7, S7 - S5, S7 - PC/PG, S7 – Fremdgerät, S7 – unspezifiziert S7 - Partner in anderem Projekt (S7, S5, PG/PC, Fremdgerät, unspezifiziert)	**FCs** AG_SEND, AG_RECV, AG_LSEND, AG_LRECV AG_LOCK AG_UNLOCK

Verbindungstyp	Subnetztyp	Verbindung zwischen SIMATIC ...	SFB/FB/FC
TCP-Verbindung	Industrial Ethernet (TCP/IP-Protokoll)	S7 - S7, S7 - S5, S7 - PC/PG, S7 - Fremdgerät, S7 - unspezifiziert	**FCs** AG_SEND*, AG_RECV*, AG_LSEND**, AG_LRECV** AG_LOCK AG_UNLOCK
UDP-Verbindung	Industrial Ethernet (TCP/IP-Protokoll)	S7 - S7, S7 - S5, S7 - PC/PG, S7 – Fremdgerät, S7 – unspezifiziert	**FCs** AG_SEND, AG_RECV, AG_LSEND, AG_LRECV

* Die FCs AG_SEND und AG_RECV sind hier nur für S7-300 einsetzbar (abhängig vom Ausgabestand des CPs, siehe Dokumentation zum CP)

** Die FCs AG_LSEND und AG_LRECV sind hier generell für S7-400 einsetzbar, außerdem für S7-300 (abhängig vom Ausgabestand des CPs, siehe Dokumentation zum CP)

Besonderheit: Verbindung zu Broadcast und Multicast-Teilnehmern

Für spezielle Verbindungstypen gibt es die Möglichkeit, nicht nur einen Verbindungspartner auszuwählen, sondern mehrere (Broadcast- und Multicast-Teilnehmer). Diese Möglichkeiten sind beschrieben in den Handbüchern zu SIMATIC NET (NCM S7). Die Verbindungspartner "Zu allen Broadcast-..." bzw. "... Multicast-Teilnehmern" werden aber im Dialogfeld zum Eingeben einer neuen Verbindung angeboten.

- Sie können eine Verbindung zu "allen Broadcast-Teilnehmern" (gleichzeitiges Senden zu allen Broadcast-Empfängern) einrichten für die Verbindungstypen FDL- und UDP-Verbindung.
- Sie können eine Verbindung zu "allen Multicast-Teilnehmern" (gleichzeitiges Senden zu mehreren Teilnehmern) einrichten für die Verbindungstypen FDL- und UDP-Verbindung.

12.13.2 Grundsätzliche Vorgehensweise beim Projektieren von Verbindungen zwischen Projekten

Verbindungen projektieren mit Multiprojekt

Projektübergreifende Verbindungen können Sie ab STEP 7 V5.2 bequem mit Hilfe des Multiprojekts anlegen (siehe dazu auch den Abschnitt Wissenswertes zum Multiprojekt).

Mögliche Verbindungspartner im anderen Projekt (ohne Multiprojekt)

Für das Einrichten von Verbindungen zu Verbindungspartnern in anderen STEP 7-Projekten (ohne Multiprojekt) gibt es 2 Möglichkeiten:

- Verbindung einrichten zu einer "Anderen Station", einem "PG/PC" oder einer Station "SIMATIC S5"
- Verbindung einrichten zu einem unspezifizierten Verbindungspartner

---

Hinweis:

Verbindungen zu "Anderen Stationen", Stationen "SIMATIC S5", "PG/PC" und Verbindungspartnern "unspezifiziert" sind auch innerhalb eines STEP 7-Projekts möglich. Zu welchen dieser Verbindungspartner Verbindungen einrichtbar sind, ist u. a. abhängig vom Verbindungstyp.

Unterschiede zwischen den beiden Möglichkeiten

- Eine "Andere Station", ein "PG/PC" oder eine "SIMATIC S5-Station" müssen Sie als Subnetz-Teilnehmer im aktuellen STEP 7-Projekt projektieren.
  Einschränkung: Zu "Anderen Stationen" und SIMATIC S5-Stationen können Sie keine S7-Verbindungen projektieren. Alle anderen Verbindungstypen sind möglich.
- Für einen unspezifizierten Partner ist kein Subnetz-Teilnehmer im aktuellen STEP 7-Projekt zu projektieren. Zu unspezifizierten Verbindungspartnern können Sie S7-Verbindungen, PtP-Verbindungen, ISO-Transport- und ISO-on-TCP-Verbindungen einrichten.

Besonderheit bei PtP-Verbindungen

Im Unterschied zu den S7-Verbindungen wird für die Projektierung von PtP-Verbindungen zu einem unspezifizierten Partner keine Vernetzung des lokalen Teilnehmers vorausgesetzt. Die Kommunikationspartner müssen Sie erst dann in Ihrer realen Anlage vernetzen, bevor Sie die Verbindung in Betrieb nehmen.

12.13.3 Erstellen einer neuen Verbindung zu einem unspezifizierten Partner

FMS-, FDL-, ISO-Transport und ISO-on-TCP-Verbindungen

FMS-, FDL-, ISO-Transport und ISO-on-TCP-Verbindungen sind beschrieben in den Handbüchern zu SIMATIC NET und SIMATIC NCM.

S7-Verbindungen

Unspezifizierte Verbindungspartner können Sie verwenden, um S7-Verbindungen zu einem Verbindungspartner in einem anderen Projekt zu projektieren.

Voraussetzung

Sie befinden sich in der Ansicht der Verbindungstabelle (NetPro).

Vorgehensweise

Eine S7- oder PtP-Verbindung zu einem Verbindungspartner "unspezifiziert" legen Sie wie folgt an:

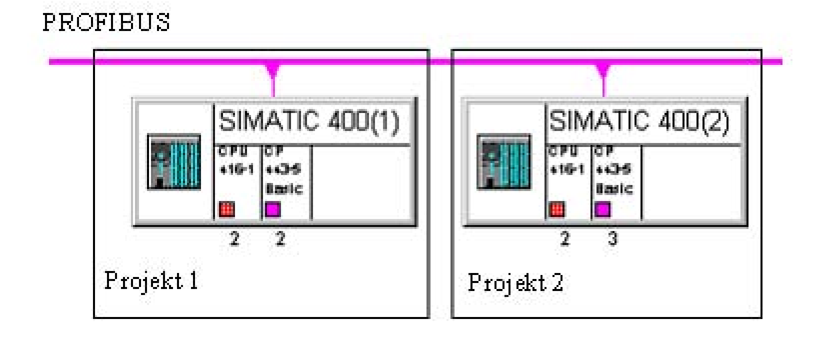
1. Markieren Sie eine Baugruppe, von der Sie die Verbindung ziehen wollen (lokaler Teilnehmer).
2. Doppelklicken Sie in eine leere Zeile der Verbindungstabelle oder wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Verbindung**.
3. Wählen Sie im Dialogfeld "Neue Verbindung" als Verbindungspartner "unspezifiziert".
4. Legen Sie die Eigenschaften der Verbindung fest:
   Bei **PtP-Verbindungen**: Ändern Sie im Eigenschaftsdialog der PtP-Verbindung den Namen des Partners von "unspezifiziert" in einen passenden (Name wird auch in die Verbindungstabelle eingetragen).
   Bei **S7-Verbindungen**: Geben Sie die Adresse der Schnittstelle des Verbindungspartners ein und klicken Sie im Eigenschaftsdialog auf die Schaltfläche "Adressendetails".
   In Abhängigkeit vom Verbindungspartner sind unterschiedliche Einstellungen im Dialogfeld "Adressendetails" notwendig. Informationen zum Ausfüllen des Dialogfelds erhalten Sie auch in der Online-Hilfe dieses Dialogs.

Dialog "Adressendetails" bei S7-Verbindungen zu einem Partner in einem anderen Projekt

In den Dialogen zu den Verbindungseigenschaften (Dialogfeld "Eigenschaften S7-Verbindung" und "Adressendetails") zu einem unspezifizierten Partner müssen Sie Adresse (der Schnittstelle), Endpunkt der Verbindung (Rack/Steckplatz) und Verbindungsressourcen der jeweils "anderen Seite" (d. h. des Verbindungspartners) eingeben bzw. auswählen.

Beispiel: Folgende Konfiguration ist vorausgesetzt:

Die Stationen befinden sich in verschiedenen Projekten. Die CPU als Verbindungsendpunkt befindet sich bei beiden Projekten im Zentralgerät (Rack 0), Steckplatz 4. Beide Stationen sind über die PROFIBUS-Schnittstelle eines CP vernetzt.



Die folgende Tabelle zeigt, welche ergänzenden Angaben für die gezeigte Konfiguration erforderlich sind, um einen Verbindungsaufbau im Betrieb zu ermöglichen.

Angaben in Dialogen zum unspezifizierten Verb.Partner...	... bei Projekt 1	...bei Projekt 2	Bemerkungen
Aktiver Verbindungsaufbau	Ja	Nein	Dialog: "Eigenschaften S7-Verbindung"
Adresse (Schnittstelle) Lokal/Partner	Lokal: 2 Partner: 3	Lokal: 3 Partner: 2	Dialog: "Eigenschaften S7-Verbindung", unter "Verbindungsweg"; die Adressen müssen "kreuzweise" übereinstimmen
Rack/Steckplatz	Lokal: 0/4 Partner: 0/4	Lokal: 0/4 Partner: 0/4	Dialog: "Adressendetails"
Verbindungsressource (hex) (Lokal/Partner)	Lokal: 10 Partner: 11	Lokal: 11 Partner: 10	Dialog: "Adressendetails"; Verbindungsressourcen dürfen nicht doppelt vergeben werden und müssen "kreuzweise" übereinstimmen.
TSAP (Transport Service Access Point)	Wird angezeigt (nicht veränderbar)	Wird angezeigt (nicht veränderbar)	Dialog: "Adressendetails"; Für stationsinterne Adressierung der Schnittstelle, über welche die Verbindung "läuft" (setzt sich aus den Adressendetails zusammen)

12.13.4 Erstellen einer Verbindung zu 'Andere Station', 'PG/PC', 'SIMATIC S5'

Voraussetzung

Sie haben die vollständige Netzkonfiguration in beiden Projekten angelegt.

Stationen, die in dem einen Projekt konfiguriert wurden, sind als "Andere Station" im anderen Projekt eingefügt.

Die Netzansicht (NetPro) ist geöffnet.

Vorgehensweise

Die Vorgehensweise entspricht dem Anlegen von Verbindungen zu einem Partner (PG/PC, "Andere Station" und SIMATIC S5) innerhalb eines Projekts.

12.14 Speichern von Verbindungen

NetPro speichert Verbindungen (Menübefehl **Netz > Speichern**) implizit mit allen Netz- und Stationsdaten, die für eine funktionsfähige Netzkonfiguration relevant sind. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Speichern und Laden der Netzkonfiguration und Konsistenzprüfung".

13 Projektieren der Globaldaten-Kommunikation

13.1 Übersicht: Globaldaten-Kommunikation

Einführung

Die Globaldaten-Kommunikation (GD-Kommunikation) ist eine einfache im Betriebssystem der S7-300/S7-400-CPUs integrierte Kommunikationsmöglichkeit.

Die GD-Kommunikation ermöglicht den zyklischen Datenaustausch zwischen CPUs über die MPI-Schnittstelle. Der zyklische Datenaustausch findet mit dem normalen Prozessabbild statt.

Die Globaldaten-Kommunikation wird mit STEP 7 konfiguriert; das Übertragen der Globaldaten ist Systemleistung und wird daher nicht programmiert.

Die folgenden Abschnitte geben Aufschluss darüber, wie Sie anhand der technischen Daten, wie sie für jede CPU angegeben sind (Anzahl GD-Kreise, Größe und Anzahl GD-Pakete etc.) abschätzen können, welche Datenmengen zwischen CPUs über das Verfahren "GD-Kommunikation" ausgetauscht werden können.

Außerdem sind aufgeführt:

- zu beachtende Sende- und Empfangsbedingungen
- Formel zur näherungsweisen Abschätzung der Reaktionszeit

Was sind Globaldaten?

Globaldaten, wie sie beim Verfahren der Globaldaten-Kommunikation (GD-Kommunikation) genutzt werden, sind folgende Operandenbereiche der CPU:

- Eingänge, Ausgänge (aus dem Prozessabbild!)
- Merker
- Bereiche aus Datenbausteinen
- Zeiten, Zähler (nicht empfehlenswert, da die Werte beim Empfänger längst nicht mehr aktuell sind; nur als Sende-Operandenbereiche projektierbar!)

Peripheriebereiche (PE und PA) und Lokaldaten können nicht für die Globaldaten-Kommunikation genutzt werden.

Verfahren der Datenübertragung

Die Globaldaten-Kommunikation funktioniert nach dem Broadcast-Verfahren, d. h. der Globaldaten-Empfang wird nicht quittiert! Der Sender erhält keine Information darüber, ob ein Empfänger und welcher Empfänger die gesendeten Globaldaten empfangen hat. Wenn der Prozess eine gesicherte Datenübertragung erfordert, verwenden Sie einen anderen Dienst wie z. B. S7-Funktionen.

Subnetze für Globaldaten-Kommunikation

GD-Kommunikation ist möglich

- entweder nur über ein MPI-Subnetz (zwischen verschiedenen Stationen)
- oder nur über Rückwandbus (z. B. zwischen S7-CPUs in einem Baugruppenträger bei Multicomputing)

Wie wird ein Operandenbereich zum Sende-/Empfangsbereich?

Die Operandenbereiche, die an der Globaldaten-Kommunikation beteiligt sind, werden mit STEP 7 in einer Globaldatentabelle (GD-Tabelle) konfiguriert:

- Jede Spalte ist genau einer CPU zugeordnet, d. h. die Spalten repräsentieren die am Datenaustausch beteiligten CPUs (**maximal 15 CPUs**).
- Jede Zeile (genauer: jedes editierbare Feld einer Zeile) repräsentiert die Operandenbereiche, über die genau eine CPU sendet und eine oder mehrere CPUs empfangen.

Nachdem Sie die Tabelle ausgefüllt, übersetzt und in die beteiligten CPUs geladen haben, senden und empfangen diese CPUs zyklisch über diese Operandenbereiche am Zykluskontrollpunkt (d. h. zu dem Zeitpunkt, an dem die Prozessabbild-Aktualisierung stattfindet).

Besonderheit: Bei S7-400 können projektierte Globaldaten auch über SFC 60 (GD_SND) ereignisgesteuert gesendet bzw. über SFC 61 (GD_RCV) empfangen werden.

13.2 Ermitteln der Kommunikationsleistung aus den GD-Ressourcen

Wie leistungsfähig eine S7-CPU hinsichtlich der GD-Kommunikation ist, stellen Sie anhand folgender technischer Daten ("GD-Ressourcen") fest:

- Anzahl der GD-Kreise (an denen die CPU teilnehmen kann)
- max. Anzahl Nettodaten je GD-Paket
- max. Anzahl Empfangs-GD-Pakete je GD-Kreis
- Länge der konsistenten Daten je Paket

Die übrigen dokumentierten GD-Ressourcen sind für alle S7-CPUs identisch und spielen daher für die Auswahl der CPU keine Rolle.

Die oben genannten technischen Daten geben indirekt Auskunft darüber, wieviel Daten die CPUs, die über ein MPI-Subnetz oder über Rückwandbus der S7-400 miteinander verbunden sind, zyklisch austauschen können. Wie Sendedaten zu GD-Pakete "geschnürt" werden und wieviel GD-Kreise dafür "verbraucht" werden, wird durch die Darstellung in den folgenden Abschnitten deutlich.

Tipp

Wenn Sie nur wenige Daten (Größenordnung: wenig Bytes) zwischen wenigen CPUs übertragen wollen: Tragen Sie einfach die Operandenbereiche in die GD-Tabelle ein und übersetzen die Tabelle.

STEP 7 paketiert die Daten und teilt die Ressourcen automatisch ein. Die insgesamt "verbrauchten" Ressourcen (GD-Kreise und GD-Pakete) können Sie nach dem Übersetzen in der ersten Spalte (GD-Kennung) der GD-Tabelle ablesen.

Im Folgenden wird das Prinzip nachvollzogen, nach dem GD-Pakete und GD-Kreise "verbraucht" werden.

13.2.1 Benötigte Anzahl von GD-Paketen

Ein GD-Paket ist ein Telegramm, das "in einem Rutsch" von genau einer CPU an eine oder mehrere andere CPUs gesendet wird.

Ein GD-Paket enthält maximal folgende Anzahl Nettodaten (siehe auch techn. Daten der CPUs):

- Max. 22 Bytes bei S7-300
- Max. 54 Bytes bei S7-400

Beispiel 1

Sie wollen den maximalen Sendebereich für eine S7-300-CPU ausschöpfen, um aus einem Datenbaustein zu senden. Für die Empfangs-CPU soll der Merkerbereich verwendet werden.

Als Sendebereich tragen Sie in die GD-Tabelle für eine S7-300-CPU ein:

- DB8.DBB0:22 (d. h. Bereich von 22 Datenbytes in DB8 ab Datenbyte 0)

Als Empfangsbereich einer anderen CPU (muss immer genauso groß sein wie der Sendebereich) tragen Sie in die GD-Tabelle ein:

- MW100:11 (d. h. 11 Merkerworte ab MW 100)

Regeln

- Wenn Sie nicht nur aus einem Operandenbereich senden wollen, dann müssen Sie pro zusätzlich verwendetem Operandenbereich zwei Bytes von der max. Anzahl Nettodaten abziehen.
- Ein Bitoperand (z. B. M 4.1) "verbraucht" ein Byte Nettodaten im GD-Paket.

Beispiel 2

Sie wollen aus einem Datenbaustein und aus dem Prozessabbild der Ausgänge senden. Das GD-Paket kann dann nur 20 Bytes groß sein.

Als Sendebereiche tragen Sie in die GD-Tabelle für eine S7-300-CPU ein:

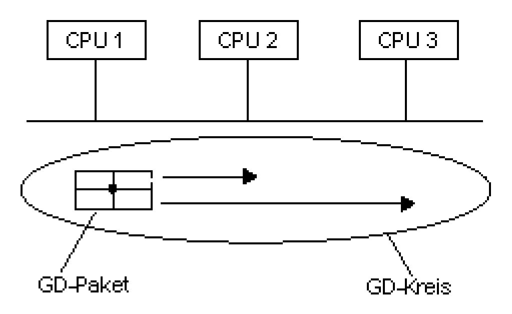
- DB8.DBB0:10 (d. h. Bereich von 10 Datenbytes in DB8 ab Datenbyte 0)
- AW0:10 (d. h. Bereich von 10 Ausgangsworten ab AW0)

Die Empfangsbereiche anderer CPUs tragen Sie analog zum ersten Beispiel ein; die "Datenbreite" muss identisch zum Sendebereich sein.

13.2.2 Benötigte Anzahl von GD-Kreisen

Was ist ein GD-Kreis?

Alle CPUs, die am Austausch eines gemeinsamen Datenpaketes als Sender oder Empfänger beteiligt sind, "verbrauchen" einen GD-Kreis.

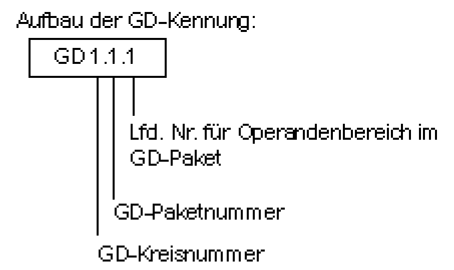


Beispiel für Umsetzung in GD-Tabelle (nach dem Übersetzen):

GD-Kennung	CPU 1	CPU 2	CPU 3
GD 1.1.1	>MW0	EW0	EW0

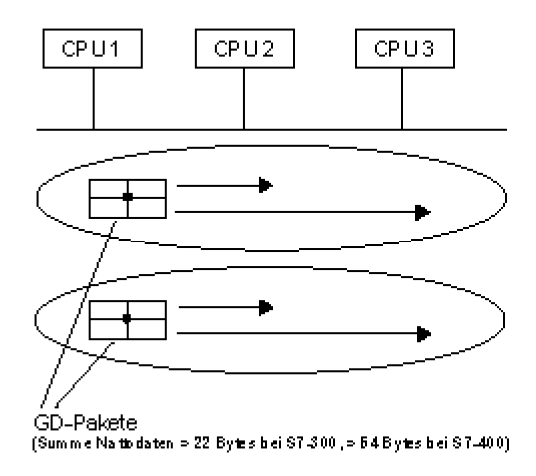
Legende zur GD-Tabelle:

"**>**" kennzeichnet den Sender



Wann wird ein weiterer GD-Kreis verbraucht? (Fall 1)

Wenn mehr Daten gesendet und empfangen werden sollen, als in ein GD-Paket "passen", wird ein weiterer GD-Kreis "verbraucht".

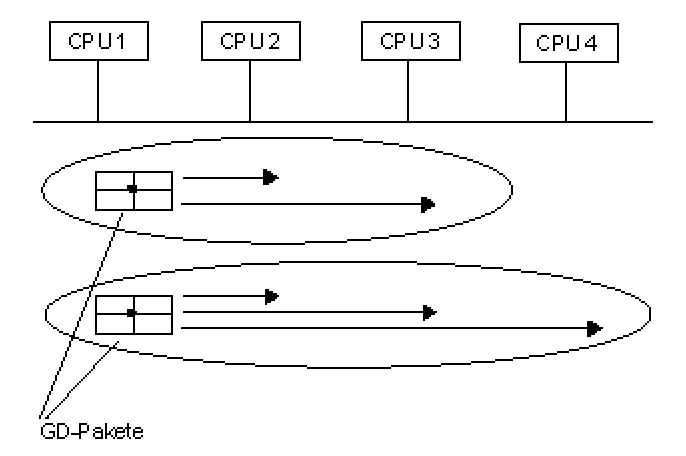


Beispiel für Umsetzung in GD-Tabelle (nach dem Übersetzen):

GD-Kennung	CPU 300 (1)	CPU 300 (2)	CPU 300 (3)
GD 1.1.1	>MW0:10	EW0:10	EW0:10
GD 2.1.1	>MW100:4	EW30:4	EW20:4

Wann wird ein weiterer GD-Kreis verbraucht? (Fall 2)

Ein weiterer GD-Kreis wird auch "verbraucht", wenn Sende- und Empfangs-CPUs nicht dieselben sind (dann muss ein neues GD-Paket "geschnürt" werden).



Beispiel für Umsetzung in GD-Tabelle (nach dem Übersetzen):

GD-Kennung	CPU 300 (1)	CPU 300 (2)	CPU 300 (3)	CPU 300 (4)
GD 1.1.1	>MW0	EW0	EW0	
GD 2.1.1	>MW100:4	EW30:4	EW20:4	EW30:4

Tipp

Unter Umständen kann es zweckmäßig sein, eine CPU als Empfänger für ein GD-Paket zu bestimmen, obwohl das Paket für diese CPUs nicht benötigt wird (wie im Beispiel oben die CPU 4). Wenn Sende- und Empfangs-CPUs dieselben sind, kann die Anzahl der GD-Kreise z. B. für die Sende-CPU auf diese Weise reduziert werden. Im Beispiel oben würden die CPUs 1, 2 und 3 dann nur einen GD-Kreis verbrauchen, weil die beiden GD-Pakete zu einem GD-Paket zusammengefasst würden.

Maximale Anzahl von GD-Kreisen

Die Anzahl von GD-Kreisen ist auf 16 begrenzt. CPUs, die von einer GD-Kreisnummer größer 16 betroffen sind, können nicht mit der Globaldaten-Konfiguration geladen werden. STEP 7 verhindert aber nicht das Speichern und Übersetzen von GD-Tabellen mit einer größeren Anzahl von GD-Kreisen.

13.2.3 Ausnahmen für die Berechnung von GD-Kreisen

Unter bestimmten Bedingungen sieht die Bilanz günstiger aus (d. h. es werden weniger GD-Kreise "verbraucht"):

Bei S7-300:

Wenn eine S7-300-CPU ("Sende-CPU") an genau eine andere S7-300-CPU ("Empfänger-CPU") ein GD-Paket sendet und diese Empfänger-CPU wiederum nur an die Sende-CPU ein GD-Paket zurücksendet, dann wird nur **ein** GD-Kreis verbraucht.

Diese Eigenschaft gibt das techn. Datum "max. Anzahl Empfangs-GD-Pakete je GD-Kreis = 1" wieder.

Im anschließend aufgeführten Beispiel sehen Sie anhand der GD-Kennung (GD-Paketnummer!), dass nur ein GD-Kreis verbraucht wird.

Beispiel (GD-Tabelle nach dem Übersetzen):

GD-Kennung	CPU 300 (1)	CPU 300 (2)
GD 1.1.1	>MW100	EW2
GD 1.2.1	EW4:3	>MW10:3

Bei S7-400:

Wenn max. drei CPUs GD-Pakete austauschen und jede der 3 CPUs nur ein GD-Paket an die jeweils beiden anderen CPUs sendet, dann wird auch nur **ein** GD-Kreis verbraucht.

Diese Eigenschaft gibt das techn. Datum "max. Anzahl Empfangs-GD-Pakete je GD-Kreis = 2" wieder.

Im anschließend aufgeführten Beispiel sehen Sie anhand der GD-Kennung (GD-Paketnummer), dass nur ein GD-Kreis verbraucht wird.

Beispiel (GD-Tabelle nach dem Übersetzen):

GD-Kennung	CPU 400 (1)	CPU 400 (2)	CPU 400 (3)
GD 1.1.1	>MW0	EW0	EW0
GD 1.2.1	EW2	EW2	>MW0
GD 1.3.1	EW0	>MW0	EW2

13.3 Sende- und Empfangsbedingungen

Mit Hilfe eines Untersetzungsfaktors können Sie für jede CPU, die am Austausch eines GD-Paketes beteiligt ist, Folgendes festlegen:

- nach wieviel Zyklen das GD-Paket gesendet wird (nur für die CPU, die als Sender markiert ist)
- nach wieviel Zyklen das GD-Paket empfangen wird

Sonderfall: Untersetzungsfaktor "0" bedeutet, dass das GD-Paket ereignisgesteuert (d. h. nicht zyklisch) übertragen wird (nur bei S7-400 mit SFC 60/SFC 61 möglich).

Beispiel

Ein Untersetzungsfaktor von 20 für ein GD-Paket bei der Sende-CPU eingetragen bedeutet, dass die CPU jeweils nach 20 Zyklen das GD-Paket am Zykluskontrollpunkt sendet.

Ein Untersetzungsfaktor von 8 für ein GD-Paket bei der Empfangs-CPU eingetragen bedeutet, dass die CPU jeweils nach 8 Zyklen das GD-Paket am Zykluskontrollpunkt empfängt (genauer: das empfangene GD-Paket in den Operandenbereich übernimmt).

Untersetzungsfaktor auf Senderseite

Sie sollten folgende Bedingungen einhalten, um die Kommunikationslast der CPU gering zu halten:

S7-300-CPUs: Untersetzungsfaktor × Zykluszeit >= 60 ms

S7-400-CPUs: Untersetzungsfaktor × Zykluszeit >= 10 ms

Untersetzungsfaktor auf Empfängerseite

Um den Verlust von GD-Paketen zu verhindern, müssen GD-Pakete häufiger empfangen als gesendet werden.

Um das zu gewährleisten muss gelten:

Untersetzungsfaktor (Empfänger) × Zykluszeit (Empfänger) < Untersetzungsfaktor (Sender) × Zykluszeit (Sender).

13.3.1 Zusammenhang: Untersetzungsfaktor und Zykluszeit

Zulässige Untersetzungsfaktoren

Zulässige Untersetzungsfaktoren sowohl für Sender als auch für Empfänger sind 0 und Werte zwischen 1 und 255. Beachten Sie jedoch, dass zu kleine Untersetzungsfaktoren die CPU zu stark belasten.

Empfehlung: Behalten Sie den Default-Untersetzungsfaktor bei oder sorgen Sie dafür, dass das Produkt aus Zykluszeit x Untersetzungsfaktor größer ist als 0,5s. Für höhere Anforderungen an die Kommunikation sollten Sie andere Kommunikationsmechanismen verwenden, z. B. Kopplung über PROFIBUS-DP.

Der Untersetzungsfaktor 0 kennzeichnet die ausschließlich ereignisgesteuerte Datenübertragung über SFCs im Anwenderprogramm (nicht bei allen CPUs möglich).

Falls Sie keinen Untersetzungsfaktor eingeben, wird die Defaulteinstellung übernommen.

Beispiel für Untersetzungsfaktoren

Das Produkt aus Zykluszeit x Untersetzungsfaktor bestimmt den zeitlichen Abstand des Globaldaten-Austauschs.

Annahme: Das Anwenderprogramm in einer CPU 412 habe eine Zykluszeit von ca. 50 ms. Der Default-Untersetzungsfaktor beträgt 22.

50 ms x 22 = 1100 ms

Somit werden ca. alle 1,1 s Globaldaten von dieser CPU gesendet bzw. empfangen.

Erhöht sich die Zykluszeit durch das Anwenderprogramm auf z.B. 80 ms, so werden alle 80 ms x 22 = 1760s Globaldaten gesendet bzw. empfangen.

Soll der Wert 1100s wieder erreicht werden, müssen Sie den Untersetzungsfaktor neu berechnen:

Untersetzungsfaktor (neu) = 1100 ms/80 ms = 13,75

D. h. durch die Verlängerung des Zyklus müssen Sie den Untersetzungsfaktor auf 14 stellen, um den zeitlichen Abstand beizubehalten.

13.4 Reaktionszeit

Die Reaktionszeit für zwei Stationen, die über ein MPI-Subnetz GD-Pakete austauschen können Sie näherungsweise berechnen.

Voraussetzung für Berechnung der Reaktionszeit

- Übertragungsgeschwindigkeit 187,5 kbit/s
- Keine sonstige Kommunikation über MPI (z. B. durch angeschlossene PGs/OPs)

Berechnung

Reaktionszeit ≈ Untersetzungsfaktor (Sender) × Zykluszeit (Sender)+ Untersetzungsfaktor (Empfänger) × Zykluszeit (Empfänger) + Anzahl (MPI-Teilnehmer) × 10ms

Bei höheren Übertragungsgeschwindigkeiten ist der Faktor "× 10ms" kleiner; allerdings sinkt er nicht linear mit steigender Übertragungsgeschwindigkeit.

Tipp

Da die Reaktionszeit stark abhängt von den Zykluszeiten und von der sonstigen Kommunikationslast über MPI, ist eine empirische Ermittlung der Reaktionszeit und ggf. eine Anpassung der Untersetzungsfaktoren in Ihrer Anlage notwendig.

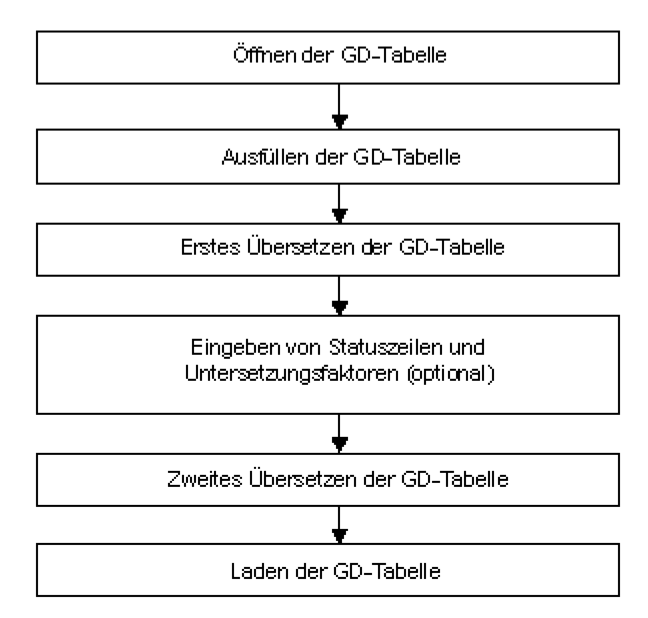
13.5 Schritte zum Konfigurieren und Speichern der GD-Kommunikation

13.5.1 Vorgehensweise zur Konfigurierung der GD-Kommunikation

Voraussetzung

Sie haben ein MPI-Subnetz mit allen benötigten Stationen konfiguriert.

Übersicht: Vorgehensweise



13.5.2 Öffnen der GD-Tabelle

Es gibt zwei Möglichkeiten, eine GD-Tabelle zu öffnen:

- komplette GD-Tabelle eines Subnetzes öffnen
- GD-Tabelle einer CPU öffnen

GD-Tabelle eines Subnetzes öffnen (Empfehlung!)

- Markieren Sie im SIMATIC Manager ein MPI-Subnetz und wählen den Menübefehl **Extras > Globaldaten definieren**.
  Ergebnis: Es erscheint die GD-Tabelle für das angewählte Subnetz.

GD-Tabelle einer CPU öffnen

Die folgende Variante zum Öffnen einer GD-Tabelle bietet sich besonders dann an, wenn Sie z. B. bei Störungssuche und Service die GD-Tabelle aus den CPUs auslesen wollen.

1. Wählen Sie den Menübefehl **GD-Tabelle > Öffnen > Globaldaten für CPU**.
   Es erscheint das Dialogfeld "Öffnen", in dem Sie das Projekt und die Station auswählen können, in der sich die gewünschte CPU befindet.
2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
   - "Online", um die Daten direkt aus der CPU zu lesen, oder
   - "Offline", um die Systemdaten der CPU aus dem Offline-Projekt zu erhalten.
3. Wählen Sie das Projekt aus und öffnen Sie durch Doppelklick die Station, in der sich die gewünschte CPU befindet.
4. Selektieren Sie das Objekt "Bausteine" der CPU, für die Sie die GD-Tabelle anzeigen wollen.
5. Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Klick auf die Schaltfläche "OK".
   Ergebnis: Es erscheint eine GD-Tabelle, in deren Spaltenkopf alle an der GD-Kommunikation beteiligten CPUs eingetragen sind. Die Tabelle enthält jedoch nur die Werte für die angewählte CPU.

Um die noch leeren Tabellenfelder der GD-Tabelle zu vervollständigen, müssen Sie die Tabelle aktualisieren.

- Wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Aktualisieren**. Die angezeigte GD-Tabelle wird nun vollständig angezeigt.

13.5.3 Tipps zum Arbeiten mit GD-Tabellen

Einfügen von Globaldatenzeilen

- Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > GD-Zeile**.

Löschen von Globaldatenzeilen

- Markieren Sie eine Zeile und wählen Sie **Bearbeiten > Löschen**.

Einfügen von CPU-Spalten

- Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > CPU-Spalte**.

Löschen von CPU-Spalten

- Markieren Sie eine Spalte und wählen Sie **Bearbeiten > Löschen**.

Hinweis zum Löschen von CPU-Spalten

Wenn Sie eine CPU-Spalte aus einer GD-Tabelle löschen, werden die zugehörigen Systemdaten der CPU (offline) gelöscht. Beachten Sie, dass Sie für die gelöschte CPU-Spalte auch die Online-Daten in der CPU löschen müssen.

Voraussetzung: Das PG ist über die MPI-Schnittstelle mit der CPU verbunden und die CPU ist im Betriebszustand STOP.

Verwenden Sie den Menübefehl **GD-Tabelle > Löschen Globaldaten für CPU...** und wählen im nachfolgenden Dialogfeld die Option "ONLINE" aus. Selektieren Sie den Ordner "Bausteine" und bestätigen Sie den Vorgang mit "OK".

Verändern der Spaltenbreite

Die Breite einer einzelnen CPU-Spalte kann verändert werden. Sie können eine Spalte auch soweit verkleinern, dass sie nicht mehr sichtbar ist.

- Positionieren Sie den Mauszeiger im Tabellenkopf auf den rechten Rand des CPU-Felds, halten Sie die linke Maustaste gedrückt, und verschieben Sie den Rand der Spalte in die gewünschte Richtung.

13.5.4 Ausfüllen der GD-Tabelle

Voraussetzung

In der GD-Tabelle ist die Ansicht für Untersetzungsfaktoren und GD-Status ausgeschaltet.

CPUs in den Tabellenkopf eingeben

1. Klicken Sie in der GD-Tabelle auf eine Spalte im Tabellenkopf. Die ausgewählte Spalte wird daraufhin markiert.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > CPU**. Daraufhin wird das Dialogfeld "Öffnen" angezeigt. Sie können dieses Dialogfeld auch durch Doppelklick auf den Spaltenkopf aufrufen.
3. Wählen Sie Ihr aktuelles Projekt an und öffnen Sie durch Doppelklick die Station, in der sich die gewünschte CPU befindet.
4. Selektieren Sie die CPU und bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Klicken auf die Schaltfläche "OK".
   Ergebnis: Der Name der ausgewählten CPU wird im Tabellenkopf angezeigt.

Eingeben von Daten in GD-Zeilen

Voraussetzung: Sie haben die beteiligte CPU in den Tabellenkopf eingetragen (siehe oben).

1. Positionieren Sie die Einfügemarke in ein Tabellenfeld und geben Sie den gewünschten Operanden ein. Sie können nur absolute Operanden eingeben (z. B. EW0); symbolische Eingaben sind nicht möglich.
   Tipp: Zusammenhängende Operanden des gleichen Datentyps benötigen nur einen Eintrag in der GD-Tabelle. In diesen Fall fügen Sie hinter dem Operanden einen Doppelpunkt und dann den Wiederholfaktor ein. Der Wiederholfaktor legt die Größe des Datenbereichs fest.

   Beispiel: EW4: 3 bedeutet: 3 Worte ab EW4.
2. Um vom Überschreib- in den Einfügemodus zu schalten, drücken Sie die Taste F2.
3. Editieren Sie die Tabelle wie gewohnt. Sie können hierzu auch die Menübefehle **Bearbeiten > Ausschneiden**, **Bearbeiten > Kopieren** oder **Bearbeiten > Einfügen** verwenden.
4. Schließen Sie Ihre Eingaben mit RETURN ab.

Hinweis

Verwenden Sie in einen GD-Kreis entweder nur den K-Bus (d. h. innerhalb einer S7-400-Station) oder nur das MPI-Subnetz (außerhalb der Stationen). Ein Mischbetrieb ist nicht möglich!

Markieren eines Felds als Sender oder Empfänger

Jede Globaldatenzeile enthält immer genau einen Sender und einen oder mehrere Empfänger. Ein Sender ist mit dem Zeichen ">" gekennzeichnet. Alle Felder der Globaldatenzeile sind als Empfängerfelder voreingestellt.

- Zum Kennzeichnen eines Datenfelds als Sender, markieren Sie das Feld und wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Sender**.
- Zum Kennzeichnen eines Datenfelds als Empfänger markieren Sie das Feld und wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Empfänger**.

Hinweis

Felder, in denen Timer und Zähler verwendet werden, können nur als Sender verwendet werden.

13.5.5 Speichern und erstes Übersetzen der GD-Tabelle

Speichern

Durch Speichern legen Sie die Daten, die Sie in Ihre GD-Tabelle eingetragen haben, in einer Quelldatei ab.

- Wählen Sie den Menübefehl **GD-Tabelle > Speichern.**

  Oder:

1. Wählen Sie den Menübefehl **GD-Tabelle > Speichern unter...**.
2. Navigieren Sie in das Projekt, in dem Sie die GD-Tabelle speichern möchten.
3. Bestätigen Sie mit "OK".

Hinweis

Um die Änderungen, die Sie an der GD-Tabelle vorgenommen haben, auch in den Systemdaten abzuspeichern, müssen Sie die GD-Tabelle übersetzen.

Die Daten werden unmittelbar nach dem Übersetzen automatisch in den Systemdaten gespeichert, die zu den betroffenen CPUs gehören.

Die Datenkonsistenz zwischen Quelldatei und Systemdaten kann nur dann sichergestellt werden, wenn jede Änderung in der GD-Tabelle sowohl in der Quelle (Speichern) als auch in den Systemdaten (Übersetzen) gespeichert wird.

Übersetzen

Die von Ihnen in die GD-Tabelle eingegebenen Daten müssen in eine Sprache übersetzt werden, die die CPUs verstehen.

Aus der übersichtlichen GD-Tabelle entstehen so die Systemdaten, die von den CPUs bearbeitet werden können.

Für jede CPU-Spalte werden beim Übersetzen genau die Systemdaten erzeugt, die für die Kommunikation der jeweiligen CPUs erforderlich sind. Aus diesem Grunde gibt es für jede CPU eine eigene GD-Konfiguration.

- Klicken Sie auf das entsprechende Symbol in der Funktionsleiste, oder wählen Sie den Menübefehl **GD-Tabelle > Übersetzen**. Die GD-Tabelle wird nun nach Phase 1 übersetzt.
  Ergebnis: STEP 7 prüft
  - die Gültigkeit der angegeben CPUs in den Köpfen der CPU-Spalten.
  - die Syntax der Operanden, die Sie in die Tabellenfelder eingegeben haben.
  - die Größe der Datenbereiche für Sender und Empfänger (Datenbereich für Sender und Empfänger müssen gleich groß sein).
  - dass die Globaldaten einer Zeile entweder nur über K-Bus oder nur über MPI-Subnetz ausgetauscht werden. Ein Mischbetrieb ist nicht möglich.

Nach der ersten erfolgreichen Übersetzung befindet sich die GD-Tabelle in Phase 1. In Phase 1 können Sie Statuszeilen und Untersetzungsfaktoren in der GD-Tabelle bearbeiten

13.5.6 Eingeben von Untersetzungsfaktoren

Einführung

Der Austausch von Globaldaten läuft wie folgt ab:

- Die Sende-CPU sendet die Globaldaten am Ende eines Zyklus.
- Die Empfangs-CPU liest die Daten zu Beginn eines Zyklus.

Mit Hilfe des Untersetzungsfaktors können Sie festlegen, nach wievielen Zyklen die Datenübertragung bzw. der Datenempfang stattfinden soll.

Vorgehensweise

1. Übersetzen Sie die GD-Tabelle, falls sich diese noch nicht in Phase 1 befindet (dies ist aus dem Eintrag in der Statuszeile am unteren Bildschirmrand ersichtlich).
2. Falls in der GD-Tabelle noch keine Untersetzungsfaktoren angezeigt werden, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Untersetzungsfaktoren**.
3. Tragen Sie die gewünschten Untersetzungsfaktoren ein. Sie können nur in den Spalten Daten eingeben, in denen das zugeordnete GD-Paket über Einträge verfügt.
   Hinweis: Wenn Sie die Statuszeilen und/oder die Untersetzungsfaktorenzeilen einblenden, können Sie nur diese Zeilen und keine anderen Zeilen bearbeiten.
4. Übersetzen Sie die GD-Tabelle erneut (Phase 2).

13.5.7 Eingeben von Statuszeilen

Einführung

Für jedes GD-Paket können Sie pro "betroffener" CPU ein Statusdoppelwort festlegen. Statusdoppelwörter tragen in der Tabelle die Kennung "GDS". Wenn Sie das Statusdoppelwort (GDS) einem CPU-Operanden gleichen Formats zuweisen, können Sie den Status im Anwenderprogramm oder in der Statuszeile (GDS) auswerten.

Gesamtstatus

STEP 7 legt über alle GD-Pakete ein Gesamtstatus an (GST).

Der Gesamtstatus, ebenfalls ein Doppelwort mit identischem Aufbau wie das Statusdoppelwort (GDS), entsteht durch ODER-Verknüpfung aller Statusdoppelwörter.

Vorgehensweise

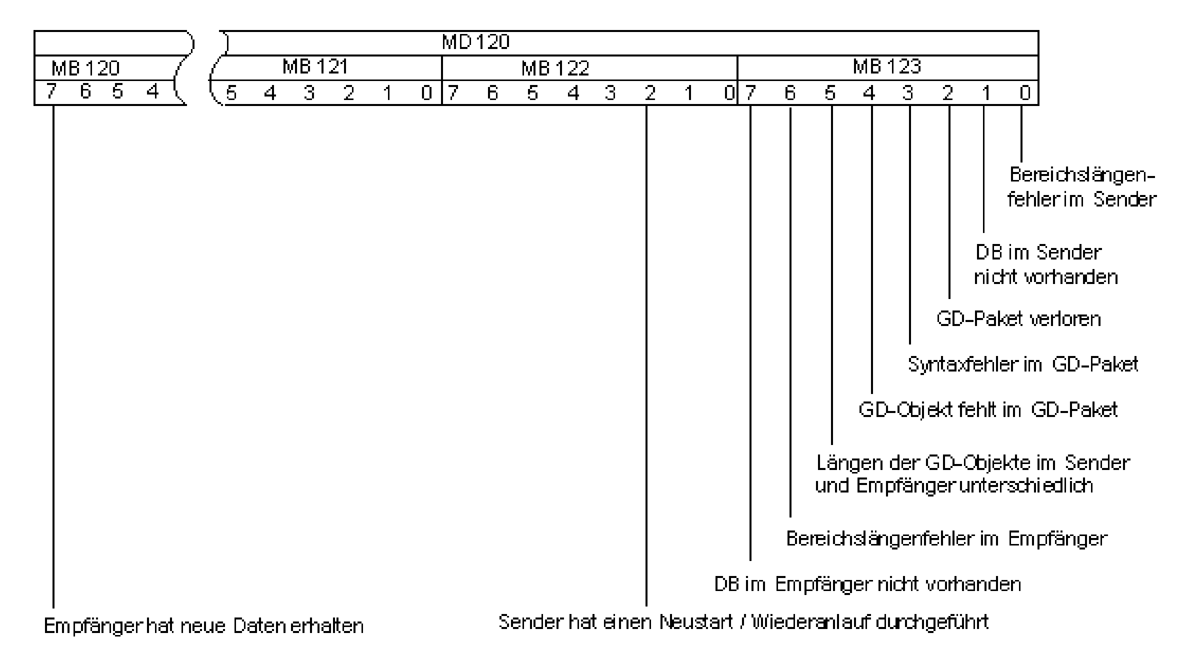
1. Übersetzen Sie die GD-Tabelle, falls sich diese noch nicht in Phase 1 befindet (dies ist aus dem Eintrag in der Statuszeile am unteren Bildschirmrand ersichtlich).
2. Falls in der GD-Tabelle noch keine GD-Statuszeilen angezeigt werden, wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > GD-Status**.
3. Tragen Sie die gewünschten Statusdoppelwörter ein. Sie können nur in den Spalten Daten eingeben, in denen das zugeordnete GD-Paket über Einträge verfügt. Richten Sie sich bei der Eingabe der Operanden nach der Syntax der STEP 7-Programmiersprachen.
   Hinweis: Wenn Sie die Statuszeilen und/oder die Untersetzungsfaktorenzeilen einblenden, können Sie nur diese Zeilen und keine anderen Zeilen bearbeiten.
4. Übersetzen Sie die GD-Tabelle erneut (Phase 2).

Aufbau des Statusdoppelwortes

Das Bild zeigt den Aufbau des Statusdoppelwortes und die Bedeutung gesetzter Bits.

Ein Bit bleibt solange gesetzt, bis es vom Anwenderprogramm oder über PG-Bedienung zurückgesetzt wird.

Nicht aufgeführte Bits sind reserviert und zurzeit ohne Bedeutung. Der GD-Status belegt ein Doppelwort; zum leichteren Verständnis wird in der Darstellung das MD 120 verwendet.



13.5.8 Zweites Übersetzen der GD-Tabelle

Nach Bearbeitung der Status- und Untersetzungsfaktorenzeilen übersetzen Sie die GD-Tabelle erneut, damit die hinzugekommenen Informationen in die Systemdaten einfließen.

Die in Phase 1 erstellten Systemdaten sind für eine lauffähige GD-Kommunikation ausreichend. Sie können aus der PG-Datenhaltung in die CPUs geladen werden. Phase 2 ist nur erforderlich, wenn Sie Default-Werte für die Untersetzungsfaktoren ändern oder Eingaben in die Statuszeilen vornehmen möchten.

13.6 Globaldaten mit Systemfunktionen übertragen

Für S7-400 Zentralbaugruppen ist auch eine ereignisgesteuerte Datenübertragung möglich. Der Zeitpunkt des Datenaustausches wird bestimmt durch den Aufruf von Systemfunktionen (SFC) im Anwenderprogramm. Zum Senden von Globaldaten steht der SFC 60 "GD_SND" (global data send) und zum Empfangen von Globaldaten der SFC 61 "GD_RCV" (global data receive) zur Verfügung. Soll nur eine ereignisgesteuerte Datenübertragung erfolgen, so müssen Sie in die GD-Tabelle den Untersetzungsfaktor "0" eintragen. Ist ein Wert größer "0" eingetragen, werden die Globaldaten sowohl zyklisch als auch ereignisgesteuert übertragen.

14 Laden

14.1 Laden einer Konfiguration in ein Zielsystem

Tipp

Vor dem Laden sollten Sie mit dem Menübefehl **Station > Konsistenz prüfen** die Fehlerfreiheit Ihrer Stationskonfiguration prüfen. STEP 7 prüft dann, ob aus der aktuellen Konfiguration ladbare Systemdaten erzeugt werden können. Bei der Konsistenzprüfung werden Ihnen vorliegende Fehler in einem Fenster angezeigt.

Voraussetzungen zum Laden

- Das Programmiergerät ist über ein MPI-Kabel an die MPI-Schnittstelle der CPU angeschlossen.
- Bei vernetzter Anlage (Programmiergerät ist an ein Subnetz angeschlossen): Sämtliche Baugruppen eines Subnetzes müssen unterschiedliche Teilnehmeradressen besitzen und der tatsächliche Aufbau muss mit der erstellten Netzkonfiguration übereinstimmen.
- Die erstellte Konfiguration entspricht dem tatsächlichen Stationsaufbau.
  Eine Konfiguration kann nur dann in die Station geladen werden, wenn sie konsistent und fehlerfrei ist. Nur dann können Systemdatenbausteine (SDBs) erzeugt werden, die wiederum in die Baugruppen geladen werden.
- Falls der Stationsaufbau Baugruppen enthält, die mit Optionspaketen konfiguriert und parametriert wurden: Das Optionspaket muss mit Autorisierung installiert sein.

Vorgehensweise

- Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Laden in Baugruppe**
  STEP 7 führt Sie dann über Dialogfelder zum Ergebnis.

Die Konfiguration des gesamten Automatisierungssystems wird in die CPU geladen. CPU-Parameter werden sofort wirksam, die Parameter für die übrigen Baugruppen werden im Anlauf an die Baugruppen übertragen.

Hinweis

Teilkonfigurationen, z. B. die Konfiguration einzelner Baugruppenträger, können nicht in eine Station geladen werden. Aus Konsistenzgründen lädt STEP 7 immer die komplette Konfiguration in die Station.

Betriebszustand der CPU beim Laden ändern

Wenn Sie die Funktion **Zielsystem > Laden in Baugruppe** anstoßen, können Sie dialoggeführt folgende Aktionen per PG ausführen:

- CPU in STOP versetzen
  (falls Betriebsartenschalter auf RUN-P steht oder die Verbindung zur CPU durch Passwort legitimiert wurde)
- Speicher komprimieren
  (falls nicht genügend zusammenhängender freier Speicher zur Verfügung steht)
- CPU wieder in RUN versetzen

14.2 Erstmaliges Laden der Netzkonfiguration

Vor dem erstmaligen Laden haben die am Subnetz angeschlossenen Baugruppen noch nicht ihre projektierte Teilnehmeradresse, sondern eine voreingestellte Adresse. Damit Ihr Netz einwandfrei arbeitet, müssen sämtliche Teilnehmer eines Subnetzes unterschiedliche Teilnehmeradressen besitzen.

- MPI-Subnetz mit Anschluss über die CPU
  CPUs werden mit der Default-Adresse 2 ausgeliefert. Da Sie diese Teilnehmeradresse nur einmal benutzen dürfen, müssen Sie die voreingestellte Teilnehmeradresse in allen anderen CPUs ändern.
- PROFIBUS- und Industrial Ethernet-Subnetze mit CPs
  Die CPs der Stationen, die über diese Subnetze betrieben werden, müssen projektiert und mit Teilnehmeradressen versorgt werden.
  Diese Adressvergabe nehmen Sie z. B. über die MPI-Schnittstelle der Station vor, bevor Lade- und Kommunikationsvorgänge über das Subnetz erfolgen können (weitere Informationen hierzu finden Sie in den Handbüchern zu SIMATIC NET und SIMATIC NCM).
  Es gibt aber auch Industrial Ethernet-CPs (z. B. CP 443-1EX11) bzw. CPUs mit integrierter PN-Schnittstelle, welche eine feste MAC-Adresse besitzen. Mit diesem Baugruppen ist es möglich, eine Erstprojektierung direkt über Industrial Ethernet zu laden. Die Station braucht nicht über MPI "getauft" zu werden. Alle PG-Funktionen können über Ethernet ausgeführt werden.

Wenn der Netzteilnehmer keine S7-Station ist...

Wenn der Netzteilnehmer keine S7-Station ist, müssen Sie die Netz- und Teilnehmereigenschaften mit dem dafür vorgesehenen Tool bzw. mit den dafür vorgesehenen Schaltern vorgeben. Das ist z. B. der Fall bei DP-Slaves, deren PROFIBUS-Adresse über Schalter eingestellt werden muss.

Stellen Sie sicher, dass diese Einstellungen mit den Einstellungen bei den Objekten in der Netzansicht übereinstimmen (PG/PC, Andere Station, S5-Station).

Ändern der PROFIBUS-Adresse bei DP-Slaves

An PROFIBUS-Subnetz angeschlossene DP-Slaves müssen ebenfalls eine eindeutige PROFIBUS-Adresse haben. Falls der anzuschließende DP-Slave die Funktion "Set_Slave_Add" unterstützt (z. B. ET 200C), können Sie die Adresse mit STEP 7 zuweisen:

Im SIMATIC Manager und beim Hardware konfigurieren können Sie mit dem Menübefehl **Zielsystem > PROFIBUS > PROFIBUS-Adresse vergeben** eine neue PROFIBUS-Adresse zuweisen.

Tipp: Falls Sie die aktuelle Adressvergabe nicht zweifelsfrei feststeht, sollten Sie die DP-Slaves einzeln an das PG/PC anschließen und umadressieren.

Ändern der Teilnehmeradresse bei S7-Stationen

Um die voreingestellte Teilnehmeradresse zu ändern, gehen Sie bei S7-Stationen folgendermaßen vor:

1. Konfigurieren Sie die Station; stellen Sie im Register "Allgemein" die Teilnehmeradresse (Schaltfäche "Eigenschaften" unter "Schnittstelle") der angeschlossenen Baugruppe ein (z. B. CPU).
2. Schalten Sie die Baugruppe in den Betriebszustand STOP und verbinden Sie Ihr Programmiergerät über eine Steckleitung mit der Schnittstelle der Baugruppe.
3. Ermitteln Sie die voreingestellte Teilnehmeradresse der angeschlossenen Baugruppe (z. B. über Menübefehl **Zielsystem > Erreichbare Teilnehmer anzeigen** im SIMATIC Manager).
4. Laden Sie die Konfiguration mit der neuen Teilnehmeradresse in das Zielsystem (d. h. in die angeschlossene Baugruppe):
   - In der Stationssicht (Hardware konfigurieren) mit dem Menübefehl **Zielsystem > Laden in Baugruppe**.
   - In der Netzansicht (NetPro) markieren Sie die zu ladende Station und wählen den Menübefehl **Zielsystem > Laden im aktuellen Projekt > Markierte Stationen**. Geben Sie die ermittelte "alte" (zu diesem Zeitpunkt noch gültige) Adresse an!

14.3 Laden der Netzkonfiguration in ein Zielsystem

Voraussetzung

Im Folgenden gehen wir davon aus, dass das komplette Projekt bereits projektiert wurde; d. h. Sie haben:

- alle Stationen konfiguriert
- alle Subnetze angelegt und deren Eigenschaften festgelegt
- Verbindungen projektiert (falls erforderlich)
- PG/PC-Schnittstelle eingestellt, so dass eine Kommunikation zwischen PG/PC und Automatisierungssystem über das angeschlossene Subnetz möglich ist
- die Projektierung auf Konsistenz geprüft

Erst dann, wenn eine Konfiguration fehlerfrei ist, d. h., wenn sämtliche vernetzte Baugruppen eines Subnetzes unterschiedliche Teilnehmeradressen besitzen und Ihr tatsächlicher Aufbau mit der erstellten Netzkonfiguration übereinstimmt, sollten Sie die Konfiguration über das Subnetz (Industrial Ethernet, PROFIBUS oder MPI) in die Zielsysteme laden.

14.4 Laden einer PC-Station

Ab STEP 7 V5.1, Servicepack 2 können Sie PC-Stationen vollständig laden - wie S7-300 bzw. S7-400-Stationen.

Voraussetzungen

- Damit Sie mit STEP 7 die PC-Station vollständig laden können, müssen Sie die PC-Station als Zielsystem mit dem Komponenten-Konfigurator konfigurieren (der Komponenten-Konfigurator ist Bestandteil der SIMATIC NET CD ab 7/2001). Den PC-Komponenten wird dabei ein Index zugewiesen. Dieses Vorgehen entspricht dem Stecken von Baugruppen in eine S7-300/400-Station. Die einmal eingegebene Konfiguration der PC-Station können Sie mit Hilfe von Assistenten als Projekt ablegen und anschließend in STEP 7 weiter verwenden (z. B. per Drag & Drop in ihr STEP 7-Projekt kopieren und anschließend Verbindungen zu anderen Stationen projektieren).
- Die PC-Station muss online erreichbar sein: entweder ist STEP 7 auf der PC-Station installiert oder die PC-Station ist vom Erstellsystem (PG/PC mit STEP 7) über ein Subnetz und entsprechende Schnittstellen (CPs oder integrierte Schnittstellen) erreichbar.

Laden beim Konfigurieren von Netzen

Sie können, während Sie Netze mit STEP 7 konfigurieren, alle Ladefunktionen durchführen (z. B. **Laden > Markierte und Partnerstation**, ... **Stationen am Subnetz**, etc.). Die Vorgehensweise ist identisch zum Laden von S7-300/400-Stationen.

Beim Speichern und übersetzen der Konfiguration einer SIMATIC PC Station werden zwar weiterhin Systemdaten und eine Konfigurationsdatei (*.XDB-Datei) erzeugt. Sie benötigen die Konfigurationsdatei aber nicht mehr, um die Verbindungsprojektierung an die PC-Station zu 'übermitteln'.

Falls die PC-Station einen Netzübergang darstellt, werden automatisch auch Routing-Informationen für SlotPLCs und Software PLCs (WinLC) in die PC-Station geladen.

Das Laden der PC-Station war bisher nur über die integrierten Schnittstellen von SlotPLCs möglich oder über einen CP auf Index (Steckplatz) 9.

Laden beim Konfigurieren der Hardware

Beim Laden einer Hardware Konfiguration gibt es eine Besonderheit:

Auf Index (Zeile) 125 ist in der Konfigurationstabelle einer PC-Station der 'Stationmanager' fest eingetragen. Der Stationmanager repräsentiert auf der Projektierungsseite (STEP 7) die Konfiguration der gesamten SIMATIC PC-Station.

Auf Seite des Zielsystems (PC-Station) hat eine Runtime-Komponente von SIMATIC NCM die Funktion, die geladenen Konfigurationsdaten (SDBs) zu interpretieren. Die Runtime-Komponente wird mit dem Komponenten-Konfigurator erstellt (auf SIMATIC NET CD ab ca. 7/2001). Auf diese Weise kann die PC-Station die geladene Konfiguration mit der tatsächlichen Konfiguration vergleichen und im Fehlerfall z. B. Meldungen über Unterschiede zwischen Soll- und Istausbau absetzen.

14.5 Laden von Änderungen der Netzkonfiguration

Voraussetzungen

Sämtliche vernetzte Baugruppen eines Subnetzes haben unterschiedliche Teilnehmeradressen und der tatsächliche Aufbau stimmt mit der erstellten Netzkonfiguration überein.

Falls Sie eine neue Station an ein Subnetz anschließen und die voreingestellte Teilnehmeradresse im Subnetz bereits vorhanden ist, müssen Sie vorgehen wie im Abschnitt "Erstmaliges Laden" beschrieben.

Was wird wohin geladen?

Nach Übersetzen der Netzprojektierung (Menübefehl **Netz > Speichern und übersetzen**) bzw. nach **Zielsystem > Laden > ...** erzeugt NetPro Systemdatenbausteine (SDBs) für Baugruppen, die die Informationen in den SDBs interpretieren können. Die SDBs können Verbindungstabellen, Teilnehmeradressen, Subnetz-Eigenschaften, Ein-/Ausgangsadressen und Baugruppen-Parametrierungen enthalten.

Je nachdem, welchen Menübefehl Sie für das Laden wählen, werden unterschiedliche Inhalte bzw. unterschiedlich Zielsysteme geladen.

Hinweis

Nur bei der Option **Laden > Verbindungen und Netzübergänge** können Sie die beteiligten CPUs im Betriebszustand RUN-P laden. Bei allen anderen Optionen muss die CPU in den Betriebszustand STOP gebracht werden.

Bei S7-300 können Verbindungen nur im Betriebszustand STOP geladen werden. Einzelne Verbindungen können nicht geladen werden.

Menübefehl Zielsystem > Laden >	Was wird geladen?	Wohin?
... Markierte Stationen	Verbindungstabellen, Teilnehmeradressen, Subnetz-Eigenschaften, Ein-/Ausgangsadressen und Baugruppen-Parametrierungen der markierten Stationen	In die markierten Stationen
... Markierte und Partnerstationen	Verbindungstabellen, Teilnehmeradressen, Subnetz-Eigenschaften, Ein-/Ausgangsadressen und Baugruppen-Parametrierungen der markierten Station und der Verbindungspartner der markierten Station	In die markierte Station und in alle Stationen, die Verbindungspartner dieser Station sind

Menübefehl Zielsystem > Laden >	Was wird geladen?	Wohin?
... Stationen am Subnetz	Verbindungstabellen, Teilnehmeradressen, Subnetz-Eigenschaften, Ein-/Ausgangsadressen und Baugruppen-Parametrierungen	Nacheinander in alle Stationen des markierten Subnetzes
... Markierte Verbindungen	Markierte Verbindungen (Mehrfachauswahl möglich)	In die lokale Station und (bei zweiseitigen Verbindungen) in die entsprechenden Partnerstationen
... Verbindungen und Netzübergänge	Verbindungen (möglich ist auch eine leere Verbindungstabelle) und Netzübergangs-Information	In die markierte Baugruppe (Im Betriebszustand RUN-P möglich!)

Vorgehensweise

1. Verbinden Sie das PG mit dem Subnetz, an das auch der zu ladende Teilnehmer angeschlossen ist.
2. Öffnen Sie NetPro.
3. Markieren Sie die zu ladende Station oder das Subnetz (bei.. **Laden > Markiertes Subnetz**) in der Netzansicht.
4. Wählen Sie eine der oben beschrieben Optionen des Menübefehls **Zielsystem > Laden**.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den Menübefehlen, die das Laden betreffen, finden Sie in der Hilfe zum Kontext (Menübefehl markieren und Taste F1 drücken).

14.6 Laden einer geänderten HW-Konfiguration in eine S7-400H-Station

Bei einer H-Station können Sie eine geänderte HW-Konfiguration laden, ohne dass die H-Station in STOP geht. Um zu gewährleisten, dass die H-Station den Prozess während des Ladens unterbrechungsfrei steuern kann, d. h. dass immer eine der beiden CPUs im Betriebszustand RUN ist, müssen Sie zwingend die vorgeschriebene Bedienreihenfolge einhalten. Die ausführliche Beschreibung der Funktionsweise und Vorgehensweise finden Sie im *Handbuch Automatisierungssystem S7-400H Hochverfügbare Systeme*.

Ab STEP 7 V5.3, Servicepack 2 haben Sie die Möglichkeit, den Ladevorgang nach Änderung der Hardware-Konfiguration weitgehend automatisch ablaufen zu lassen. STEP 7 bereitet die jeweils notwendige nächste Aktion vor, die Sie nur noch durch einen Mausklick auf die Schaltfläche "Weiter" bestätigen müssen, damit sie durchgeführt wird.

Sie können diese Funktion auch so einstellen, dass die Weiterschaltung weitgehend automatisch geschieht.

Voraussetzungen und Einschränkungen für den automatisierten Ladevorgang

- Das Laden einer geänderten HW-Konfiguration in ein S7-400 H-Station ist nur in HW Konfig möglich.
- Die geänderte Konfiguration kann nur auf CPUs geladen werden. Eventuell vorhandene Baugruppen, die ihre Konfigurationsdaten direkt erhalten (FM 456-2, FM 456-4), werden nicht geladen.
- Beim Laden können Sie keine Teilnehmeradressen umprojektieren; die projektierten Teilnehmeradressen der H-CPUs müssen den tatsächlichen Teilnehmeradressen entsprechen.
- Mindestens ein der beiden H-CPUs muss online erreichbar sein.
- Die H-Station muss nicht notwendigerweise im redundanten Betrieb sein; es reicht aus, wenn eine der CPUs im Betriebszustand RUN ist. Beim automatisierten Ladevorgang wird dann die H-Station in den redundanten Betrieb versetzt durch Neustarten der Reserve-CPU.
- Der Betriebsartenschalter beider CPUs muss in Stellung RUN sein (RUN-P bei CPUs mit Schlüsselschalter).

Wenn die Voraussetzungen nicht gegeben sind, können Sie die Option "Laden der Stationskonfiguration im Betriebszustand RUN" nicht aktivieren.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie in HW Konfig den Menübefehl **Zielsystem > Laden in Baugruppe**.
2. Im Folgedialog "Laden in Baugruppe" wählen Sie die Option "Laden der Stationskonfiguration im Betriebszustand RUN".
   Hinweis: Mit der Option "Laden im Betriebszustand STOP" wählen Sie die "nicht automatisierte" Variante des Ladevorgangs.
3. Quittieren Sie die Auswahl mit "OK".
   Es wird der Dialog "Laden in H-Station" eingeblendet.
4. Wenn beide CPUs der H-Station online erreichbar sind, dann wählen Sie eine der angezeigten CPUs, die mit der geänderten Konfiguration (Systemdatenbausteine) geladen werden soll. Voreingestellt zum Laden ist die Reserve-CPU. Die Aufforderung zur Auswahl einer CPU steht auch im Feld "Nächste Aktion".
   Wenn nur eine der beiden CPUs online erreichbar ist, dann ist diese CPU automatisch zum Laden markiert. Diese Vorauswahl können Sie nicht ändern.
5. Wenn die Aktionen ohne Unterbrechung weitergeschaltet werden sollen, dann aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Automatisch weiterschalten".
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Weiter".
   Während des Ladevorgangs wird die jeweils gestartete Aktion im Feld "Nächste Aktion" angezeigt.
   Im Feld Status werden alle durchlaufenen Aktionen mit einem Häkchen gekennzeichnet.
7. Unabhängig von der Markierung des Kontrollkästchens "Automatisch weiterschalten" müssen Sie die Aktion "Umschalten auf CPU mit geänderter HW-Konfiguration" auf jeden Fall durch Klicken auf "Weiter" bestätigen.
   Danach geht automatisch die CPU mit geänderter HW-Konfiguration in den Betriebszustand RUN und die andere CPU geht in den Betriebszustand STOP.
   Nachdem die CPUs ihre HW-Konfiguration auf den gleichen (aktuellen) Stand gebracht haben, geht das H-System automatisch in den redundanten Betrieb.

14.7 Laden der Globaldaten-Konfiguration

Beim Übersetzen werden die Daten der GD-Tabelle in Systemdaten umgewandelt. Werden nach dem Übersetzen keine Fehler angezeigt, können Sie die Systemdaten in die CPUs übertragen:

- Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Laden**.

Maximale Anzahl von GD-Kreisen

Die Anzahl von GD-Kreisen ist auf 16 begrenzt. CPUs, die von einer GD-Kreisnummer größer 16 betroffen sind, können nicht mit der Globaldaten-Konfiguration geladen werden.

14.8 Zurückladen einer Konfiguration aus einer Station

Voraussetzung

Sie haben das Programmiergerät über ein MPI-Kabel an die MPI-Schnittstelle der CPU angeschlossen.

Tipps

Laden Sie Stationen in ein neu erstelltes, leeres Projekt.

Stationen, die in besonderer Weise von anderen Stationen abhängen (I-Slave an einer DP-Master- Station, Empfänger- und Sender einer Konfiguration mit Direktem Datenaustausch/Querverkehr) sollten immer zusammen in ein Projekt geladen werden. Grund: Ohne das jeweilige "Pendant" einer solchen Station bleibt das Projekt inkonsistent!

Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Laden in PG**.
   Es erscheint das Dialogfeld zum Öffnen der Konfiguration.
2. Wählen Sie das Projekt, in dem die Konfiguration später abgespeichert werden soll, und quittieren Sie mit "OK".
3. Im anschließend erscheinenden Dialogfeld stellen Sie Teilnehmeradresse, Nr. des Baugruppenträgers und Steckplatz der Baugruppe ein, aus der die Konfiguration gelesen werden soll (i. d. R. eine CPU). Quittieren Sie mit "OK".

Dieser Konfiguration können Sie mit dem Menübefehl **Station > Eigenschaften** einen Stationsnamen geben und sie anschließend im voreingestellten Projekt abspeichern (Menübefehl **Station > Speichern**).

14.9 Zurückladen einer Netzkonfiguration (Laden in PG)

Einführung

Sie haben die Möglichkeit, den realen Netzaufbau Ihres Projekts Station für Station in Ihr PG zu laden.

Zum einen können Sie im SIMATIC Manager Station für Station die gesamte Konfiguration für ein Projekt in das PG laden (Menübefehl **Zielsystem > Laden in PG**). Daraufhin legt STEP 7 für jede zu ladende Station ein neues Stationsobjekt im aktuellen Projekt an.

Außerdem haben Sie beim Konfigurieren der Hardware die Möglichkeit, eine Stationskonfiguration zu laden (Menübefehl **Zielsystem > Laden in PG**).

Im Folgenden wird gezeigt, wie Sie in NetPro die gesamte Netzkonfiguration Station für Station laden können.

Voraussetzungen

Das PG/PC ist am selben Subnetz angeschlossen wie die zu ladenden Stationen oder die Stationen sind über Netzübergänge erreichbar. Teilnehmeradressen und Baugruppenträger/Steckplätze der am Subnetz angeschlossenen Baugruppen sind bekannt.

Vorgehensweise

1. Verbinden Sie das PG mit dem Subnetz, an das auch der zu ladende Teilnehmer angeschlossen ist
2. Legen Sie ggf. ein neues Projekt für die geladene Netzkonfiguration an.
3. Öffnen Sie NetPro über ein Projekt, in das Sie die geladene Netzkonfiguration später speichern wollen (z. B. über ein neu angelegtes Projekt).
4. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Station laden in PG**.
   Der Menübefehl ist nur wählbar, wenn ein Projekt geöffnet ist.
5. Geben Sie im Folgedialog über Teilnehmeradresse und Baugruppenträger/Steckplatz die Station an, die geladen werden soll.
   Das Objekt "Station" erscheint in der Netzansicht mit allen Baugruppen, die einen Netzanschluss haben. Die Subnetze, an welche die Station angeschlossen ist, werden ebenfalls angezeigt. Den vom System vorgegebenen Namen der Station können Sie über den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** ändern.
   Die projektierten Verbindungen werden ebenfalls geladen und sind sichtbar, wenn Sie eine Baugruppe, die Endpunkt von Verbindungen ist, markieren.
6. Sie können die Stationskonfiguration oder auch die Verbindungen ändern und anschließend die Änderungen in die Station laden. Bei Verbindungen, die mit Optionspaketen erstellt wurden, muss das Optionspaket installiert sein, damit diese Verbindungen bearbeitet und wieder in die Station geladen werden können.

7. Gehen Sie vor wie oben beschrieben, bis Sie alle gewünschten Stationen geladen haben.
8. Falls gewünscht, können Sie die Netzkonfiguration im aktuellen Projekt speichern (Menübefehl **Netz > Speichern** oder **...> Speichern und übersetzen**).

Besonderheiten von Verbindungen, die in das PG geladen wurden

In der Verbindungstabelle fehlt der offline projektierte Verbindungspartner - der Verbindungspartner ist "unspezifiziert". Adressierungsdetails sind aber über den Folgedialog zum Eigenschaftsdialog erreichbar.

Die Kommunikationsrichtung von PtP-Verbindungen kann nicht in allen Fällen von STEP 7 ermittelt werden; es wird aber gemeldet, welche Kommunikationrichtungen in Frage kommen.

Wenn beide Verbindungspartner in das PG in ein Projekt geladen werden, versucht STEP 7, die Verbindungen zwischen diesen Partnern wiederherzustellen.

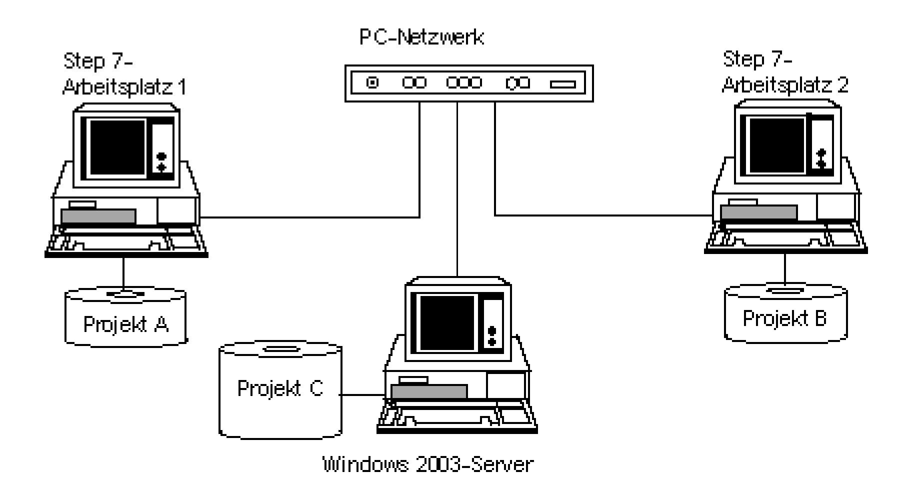
15 Mehrere Personen bearbeiten ein Projekt

15.1 Mehrbenutzerkonfiguration im Windows-Netzwerkverbund

Übersicht

Mit STEP 7 können Sie in Windows 2000-/XP-Workgroups und auf 2000-/2003-Servern in einer Mehrbenutzer-Konfiguration arbeiten. Sie können entweder mit dem Multiprojekt arbeiten oder eine der folgenden Konfigurationen berücksichtigen:

- Das Projekt liegt auf einem lokalen Plattenlaufwerk und wird von einem anderen Arbeitsplatz mitbenutzt.
  Beispiel: Arbeitsplatz 1 und 2 greifen auf Projekt A am Arbeitsplatz 1 zu.
- Das Projekt liegt auf einem Netzwerk-Server.
  Beispiel: Arbeitsplatz 1 und 2 greifen auf Projekt C am Netzwerk-Server zu.
- Die Projekte liegen verteilt auf lokalen Plattenlaufwerken und auf einem oder mehreren Netzwerk-Servern.
  Beispiel: Arbeitsplatz 1 und 2 greifen auf die Projekte A, B und C zu.



Regeln zur Ablage von Projekten auf Netzwerk-Servern

- Wenn Sie Ihre Projekte auf Netzwerk-Servern ablegen, können Sie ab der Version V5.2 die UNC-Notation verwenden, d. h. es ist nicht mehr nötig, dass der Projektpfad einem Laufwerk zugeordnet ist.
- Wenn Sie Ihre Projekte auf Netzwerk-Servern oder auf freigegebenen Laufwerken anderer Netzwerkteilnehmer ablegen, so darf an diesen Servern oder Netzwerkteilnehmern das Windows Betriebssystem erst dann beendet werden, wenn alle STEP 7-Applikationen, die auf diese Projekte zugreifen, beendet sind.
- Wenn Sie Ihre Projekte auf Netzwerk-Servern oder auf freigegebenen Laufwerken anderer Netzwerkteilnehmer ablegen, müssen Sie sicherstellen, dass auch auf dem Netzwerk-Server bzw. dem Rechner des Netzwerkteilnehmers STEP 7 installiert ist.

Regeln zum Bearbeiten eines S7-Programms durch mehrere Personen

Beachten Sie Folgendes:

- Bevor mehrere Personen an einem S7-Programm arbeiten, müssen Sie die Arbeitsplatz-Konfiguration einstellen (Menübefehl **Start > Simatic > STEP 7 > Simatic-Arbeitsplatz konfigurieren**). Beachten Sie hierzu die Hilfe zum Dialogfeld.
- Bausteine bzw. AWL-Quelle:
  Jede Person sollte einen anderen Baustein bzw. eine andere AWL-Quelle programmieren. Versuchen zwei Personen gleichzeitig einen Baustein oder eine Quelle zu editieren, wird eine Meldung ausgegeben und der Zugriff für die zweite Person gesperrt.
- Symboltabelle:
  Mehrere Personen können gleichzeitig die Symboltabelle öffnen, aber nur ein Bearbeiter kann sie editieren. Versuchen zwei Personen gleichzeitig die Symboltabelle zu editieren, wird eine Meldung ausgegeben und der Zugriff für die zweite Person gesperrt.
- Variablentabelle:
  Mehrere Personen können gleichzeitig die Variablentabelle öffnen, aber nur ein Bearbeiter kann sie editieren. Versuchen zwei Personen gleichzeitig die Variablentabelle zu editieren, wird eine Meldung ausgegeben und der Zugriff für die zweite Person gesperrt. In einem S7-Programm kann es mehrere Variablentabellen geben. Diese können natürlich unabhängig voneinander bearbeitet werden.

Regeln zum Bearbeiten einer Station durch mehrere Personen

Beachten Sie Folgendes:

- Die Hardwarekonfiguration und die Netzkonfiguration einer Station sollten nur zentral von einer Person bearbeitet werden.

15.1.1 Arbeitsplatz-Konfiguration einstellen

Um von verschiedenen STEP 7-Arbeitsplätzen aus an einem Projekt zu arbeiten, müssen Sie an jedem Arbeitsplatz die folgenden Einstellungen vornehmen.

1. Wählen Sie in der Startleiste den Menübefehl Start > Simatic > STEP 7 > Simatic-Arbeitsplatz konfigurieren.
2. Wählen Sie die Option "Mehrplatzsystem" und das Netzwerkprotokoll, das Sie verwenden wollen.

15.2 Einzelplatz-Konfiguration auf nicht vernetzten Arbeitsplätzen

15.2.1 Mehrere S7-Programme zu einem zusammenführen

Für das Zusammenführen von S7-Programmen auf nicht vernetzten Arbeitsplätzen bietet STEP 7 keine Unterstützung. Die einzige Möglichkeit, S7-Programme zusammenzuführen, ist hier das Kopieren von einzelnen Bausteinen oder Quellen. Projektglobale Daten, wie z. B. die Symboltabelle oder die Variablentabelle müssen manuell nachbearbeitet werden.

1. Kopieren Sie Bausteine und Quellen in die entsprechenden Ordner eines S7-Programms.
2. Exportieren Sie die Symboltabellen der einzelnen S7-Programme in ASCII-Format und importieren Sie sie in die Symboltabelle des zusammengeführten S7-Programms.
3. Überprüfen Sie, ob Symbole doppelt verwendet werden.

   Tipp: Kurze Symboltabellen können Sie auch über die Zwischenablage (Kopieren und Einfügen) integrieren.
4. Kopieren Sie die Variablentabellen, die Sie verwenden wollen, oder integrieren Sie die verschienenen Variablentabellen über die Zwischenablage (Kopieren und Einfügen) in eine neue Variablentabelle.

15.2.2 S7-Programme mit Meldungsattributen kopieren

Wenn Sie Bausteine mit Meldungsattributen versehen haben, beachten Sie beim Kopieren von S7-Programmen die folgenden Einschränkungen:

Projektweite Vergabe der Meldenummern

Es können sich Überschneidungen bei den Meldungsnummern ergeben. Um Konflikte zu vermeiden, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Weisen Sie mit dem Menübefehl **Bearbeiten > Spezielle Objekteigenschaften > Meldenummern** jedem S7-Programm einen festen Meldenummernbereich zu.
- Achten Sie beim Kopieren von S7-Programmen darauf, dass S7-Programme nicht überschrieben werden.
- Beachten Sie, dass nur Meldungstypen (FBs) getrennt vom S7-Programm programmiert werden können.

CPU-weite Vergabe der Meldenummern

- Programme können innerhalb eines Projekts und projektübergreifend kopiert werden, ohne dass sich die Meldenummern ändern.
- Beim Kopieren einzelner Bausteine ändert sich die Meldenummer und Sie müssen den Baustein neu übersetzen, um die geänderte Meldenummer in das Programm einzubinden.

Kopieren eines Programms mit projektweiter Vergabe der Meldenummern in ein Projekt mit CPU-weiter Vergabe der Meldenummern

- Wenn Sie ein Programm, in dem die Meldenummern projektweit vergeben wurden, in ein Projekt kopieren möchten, in dessen Programm die Meldenummern CPU-weit vergeben wurden, selektieren Sie das gewünschte Programm und wählen Sie den Menübefehl **Datei > Speichern unter...** und aktivieren Sie im aufgeblendeten Dialogfeld das Optionskästchen "Mit Reorganisation".
- Die Meldeattribute werden beim Kopieren defaultmäßig belegt. Bei widersprüchlichen Belegungen wird ein Dialogfeld aufgeblendet, in dem Sie entscheiden können, welche Belegung Sie wünschen.

Kopieren eines Programms mit CPU-weiter Vergabe der Meldenummern in ein Projekt mit projektweiter Vergabe der Meldenummern

Sie können nur einzelne FBs mit Meldungen kopieren.

Achtung

Die Vergabe der Meldenummern in den Programmen muss innerhalb eines Projekts einheitlich sein!

Wird ein meldender Baustein, der eine Textbibliothek referenziert, in ein anderes Programm kopiert, so müssen Sie die zugehörigen Textbibliotheken ebenfalls kopieren, bzw. eine andere Textbibliothek mit gleichem Namen anlegen oder den Verweis im Meldetext ändern.

---

16 Arbeiten mit Projekten im Multiprojekt

16.1 Wissenswertes zum Multiprojekt

Was ist ein Multiprojekt?

Als Multiprojekt wird der Ordner für alle Projekte und Bibliotheken einer Automatisierungslösung bezeichnet, der ein oder mehrere STEP 7-Projekte und optional auch Bibliotheken enthält. Die Projekte innerhalb des Multiprojekts können Objekte mit projektübergreifenden Beziehungen (z. B. projektübergreifende S7-Verbindungen) enthalten.

Nutzen des Multiprojekts

Wenn Projekte Bestandteil eines Multiprojekts sind, können sie vom Umfang kleiner und überschaubarer angelegt werden.

Mit Hilfe des Multiprojekts können Sie z. B. für die dezentrale Bearbeitung pro Bearbeiter ein Projekt anlegen und die Stationen gemäß ihrer Bearbeiter auf die Projekte aufteilen.

Projektübergreifende Funktionen sorgen dafür, dass Sie ein Multiprojekt nahezu wie ein einziges Projekt hantieren können.

Beispiele für projektübergreifende Funktionen

Projektübergreifende Funktionen in STEP 7 (Basispaket):

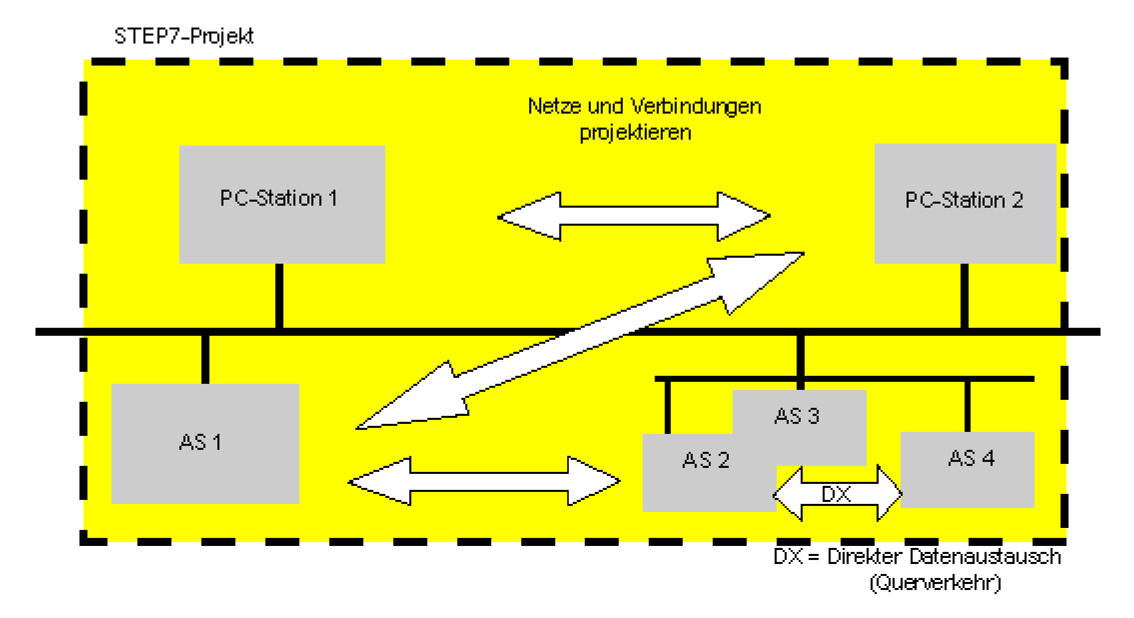
- Speichern unter (Multiprojekt mit allen Projekten an anderem Ort ablegen)
- Archivieren (Multiprojekt mit allen Projekten)
- Abgleich der projektübergreifenden Vernetzung (z. B. Subnetze zusammenführen)
- Ansicht aktualisieren (alle Projekte eines Multiprojekts)

Weitere projektübergreifende Funktionen (mit PCS 7, BATCH flexible)

- OS übersetzen (AS-OS-Verbindungsdaten transferieren)
- BATCH flexible-Anlagendaten exportieren

Projektstruktur ohne Multiprojekt

Bei der gewohnten Projektstruktur ohne Multiprojekt müssen alle Objekte in einem Projekt liegen, damit Funktionen wie z. B. AS-OS-Verbindungsdaten transferieren durchgeführt werden können.

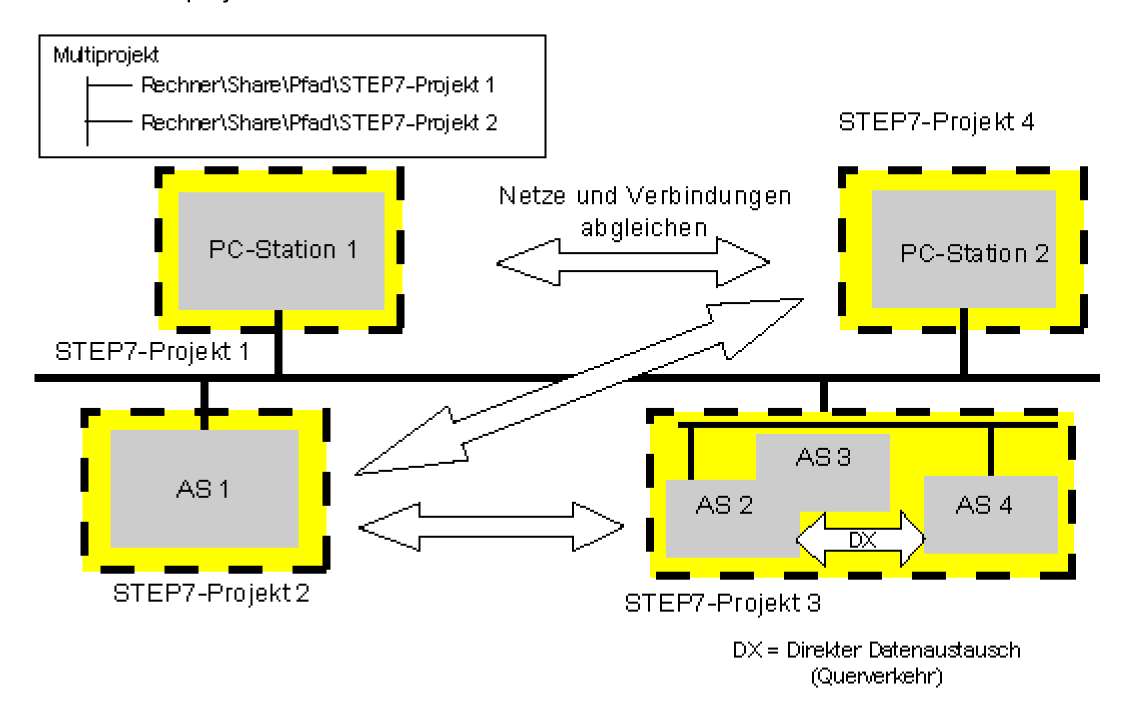


Projektstruktur mit Multiprojekt

Die Bearbeitung der STEP 7-Projekte ist dezentral und damit gleichzeitig mit mehreren Bearbeitern möglich.

Bei einer Projektstruktur mit Multiprojekt können die Projekte kleiner und übersichtlicher angelegt werden, da projektübergreifende Funktionen zur Verfügung stehen.

Sie können in einem Projekt ein oder mehrere Automatisierungssysteme projektieren.



Zugriffsschutz

- Wenn Sie innerhalb eines passwortgeschützten Multiprojektes arbeiten, so können Sie nur die Projekte öffnen, für die Sie als Projekt-Bearbeiter bzw. als Projekt-Administator zugelassen sind. Alle anderen Projekte werden im SIMATIC Manager grau hinterlegt dargestellt.
- Um Benutzer zu synchronisieren, müssen Sie im SIMATIC Logon Admin Tool als Projekt-Administrator authentifiziert sein.
- Um ein zugriffsgeschütztes Projekt bzw. eine zugriffsgeschützte Bibliothek öffnen zu können, müssen Sie im SIMATIC Logon Admin Tool als Projekt-Bearbeiter oder als Projekt-Administrator authentifiziert sein, bzw. Sie müssen das Projekt-Passwort kennen.

16.2 Multiprojekt - Voraussetzungen und Empfehlungen

Unterschiedliche Arbeitsweisen mit dem Multiprojekt

Mit dem Multiprojekt haben Sie die Möglichkeit, Anlagen flexibel projektieren zu können. Im Vordergrund steht die zeit sparende parallele Erstellung von Projekten, die systemunterstützt zusammengeführt werden können.

Grundsätzlich lassen sich zwei Arbeitsweisen unterscheiden:

- Mehrere Mitarbeiter arbeiten zeitgleich in einer vernetzen Umgebung an einem Multiprojekt. Die Projekte des Multiprojekts liegen in unterschiedlichen Ordnern des Netzwerks.

  In diesem Fall sind z. B. alle Verbindungspartner für die Projektierung von Verbindungen erreichbar.

  Lediglich für die Ausführung von projektübergreifenden Funktionen bedarf es der Absprache, weil zu diesem Zeitpunkt nicht an den Projekten gearbeitet werden darf.
- Ein Mitarbeiter verwaltet zentral das Multiprojekt. Er legt die Strukturen für Projekte (ggf. lokal) an und gibt einzelne Projekte außer Haus zur externen Bearbeitung. Er nimmt die Projekte anschließend wieder in das Multiprojekt auf und gleicht die projektübergreifenden Daten systemunterstützt ab und führt ggf. die notwendigen projektübergreifenden Funktionen durch.

  In diesem Fall müssen Vereinbarungen getroffen werden z. B. hinsichtlich der Vergabe von Verbindungsnamen, da z. B. beim Abgleich der Projekte die S7-Verbindungen über identische Verbindungsnamen leicht zusammengeführt werden können.

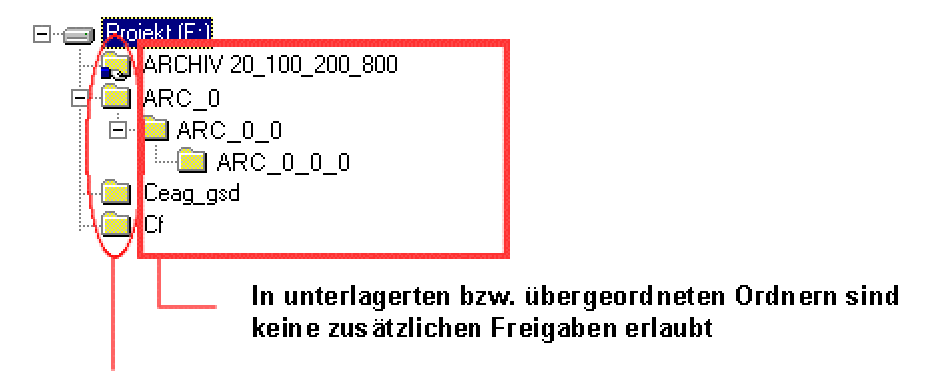
  Beide Arbeitsweisen können auch kombiniert auftreten. Unabhängig davon werden sie von STEP 7 unterstützt sowohl bei verteilten Projekten im Netz als auch beim einfachen Ein- bzw. Ausgliedern von Projekten des Multiprojekts.

Grundsätzliche Voraussetzungen

Wenn Projekte innerhalb eines Netzwerks auf verschiedene Ordner verteilt werden sollen, müssen grundsätzlich folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Projekte liegen in Ordnern, die für lesenden und schreibenden Zugriff freigegeben sind. Im Einzelnen heißt das:
  - Die Freigabe der Laufwerke, auf denen das Multiprojekt bzw. die Projekte liegen, muss vor dem Aufbau des Multiprojekt erfolgen.
  - Die Freigabenamen müssen innerhalb des Netzes eindeutig sein. Wir empfehlen einen Freigabenamen, der aus dem Rechnernamen und der LW-Bezeichung besteht (z. B. PC52_D).

  - Freigaben und Freigabenamen für die am Multiprojekt beteiligten Ressourcen (Ordner) dürfen nicht geändert werden. Grund: Wenn ein Projekt in das Multiprojekt eingefügt wird, dann erzeugt STEP 7 eine Referenz auf den Ort dieses Projekts. Die Referenz ist abhängig von der Freigabe und Freigabenamen der beteiligten Ressourcen.
  - Ein Projekt kann nur unter dem Freigabenamen gefunden werden, unter dem es in das Multiprojekt aufgenommen wurde.
  - Komplette Laufwerke dürfen nicht freigegeben werden. Ordner dürfen nur in einer Hierarchie-Ebene freigegeben werden.



- Auf den Rechnern, auf denen die Ordner mit den Projekten liegen, muss STEP 7 bzw. PCS 7 installiert sein. Grund: STEP 7 bzw. PCS 7 stellt die notwendigen Datenbank-Server-Funktionen für den Zugriff auf die Projekte zur Verfügung.
- Wenn Sie Projekte, für die Sie Meldungen projektiert haben, in ein Multiprojekt einbinden, müssen Sie Folgendes beachten:
  - Bei der projektweiten Vergabe der Meldenummern dürfen sich die Meldenummernbereiche der CPUs nicht überlappen. Wenn Sie mehrere Teilprojekte mit projektweiter Meldenummernvergabe in ein Multiprojekt einfügen, findet keine automatische Überprüfung der Meldenummern statt. Sie müssen daher selber überprüfen, dass die Meldenummern nur einmal vorkommen.

Voraussetzungen für projektübergreifende Funktionen

Wenn in einer solchen Konstellation projektübergreifende Funktionen angestoßen werden sollen, muss zusätzlich folgendes sichergestellt sein:

- sämtliche Rechner, auf denen die Projekte und das Multiprojekt liegen, sind im Netz über die gesamte Bearbeitungszeit erreichbar.
- die Projekte dürfen während der Ausführung der projektübergreifenden Funktion nicht bearbeitet werden.

Sollte das nicht sicherzustellen sein, empfehlen wir, alle Projekte auf einem PG/PC zusammenzufassen und dort dann alle projektübergreifenden Funktionen lokal durchzuführen.

Mehrere Mitarbeiter bearbeiten ein Objekt:

- Eine Station sollte generell (nicht nur im Multiprojekt) zu einem Zeitpunkt nur von einem Bearbeiter editiert werden.
- Wenn Sie die Projekte so aufgeteilt haben, dass ein Projekt nur eine Station enthält, heißt das: Zu einem Zeitpunkt arbeitet genau ein Bearbeiter an einem Projekt.

Empfehlungen und Regeln zur Projektgröße

Generell kann keine Empfehlung ausgesprochen werden, wieviel Stationen ein Projekt haben sollte. Im Folgenden finden Sie jedoch Anhaltspunkte, die Ihnen die Entscheidung erleichtern:

- Je komplexer die Stationen sind, desto weniger Stationen sollten in einem Projekt sein.
- Sie können die Anzahl zur Verfügung stehender Mitarbeiter für eine Anlagenprojektierung als Entscheidungsgrundlage für eine Aufteilung berücksichtigen. Jeder Mitarbeiter könnte parallel und unabhängig von seinen Kollegen an einem Projekt des Multiprojekts arbeiten. Sie können die Projektgrößen jeweils so bestimmen, dass der Termin zur Fertigstellung aller Projekte optimiert wird.
- Stationen, die über Direkten Datenaustausch ("Querverkehr") miteinander verbunden sind, **müssen** sich **im selben Projekt** befinden. Die Projektierung des Direkten Datenaustauschs über Projektgrenzen hinweg ist nicht möglich.
- Stationen, die über ein MPI-Subnetz Globaldaten-Kommunikaton betreiben, **müssen** sich ebenfalls **im selben Projekt** befinden.
- Stationen, deren Vernetzung Sie in der Netzübersicht (NetPro) visualisiert haben wollen, müssen sich ebenfalls im selben Projekt befinden.

- Für die Inbetriebnahme wichtig: Die in NetPro verfügbaren Ladefunktionen wirken nicht projektübergreifend, sondern nur innerhalb eines Projekts. Betroffen sind die Funktionen
  - **Laden im aktuellen Projekt > Markierte und Partnerstationen**
  - **Laden im aktuellen Projekt > Stationen am Subnetz**
  - **Laden im aktuellen Projekt > Markierte Verbindungen**
- Speichern und Übersetzen ist ebenfalls auf das gerade aktive Projekt beschränkt.

Wenn eine S7-Verbindung z. B. projektübergreifend ist, dann müssen die Netzprojektierungen beider beteiligten Projekte übersetzt werden.

16.3 Hantieren von Multiprojekten

Multiprojekt neu anlegen

1. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Neu**.
2. Im Dialogfeld "Neu" vergeben Sie im Feld "Name" einen Namen für das Multiprojekt und wählen als Typ "Multiprojekt".
   Über die Schaltfläche "Durchsuchen" bzw. durch Editieren des Pfads bestimmen Sie einen Ablageort für das Multiprojekt.
   Beispiel:



3. Quittieren Sie den Dialog mit "OK".

Hinweis zu Pfadangaben

Verwenden Sie für Pfadangaben möglichst UNC-Pfadangaben. Damit ist eine flexible und zukunftssichere Hantierung von STEP 7-Projekten gewährleistet.

Beispiel: UNC-Pfadangabe unter Windows 2000:

UNC-Pfad: **\\Rechner\Share\Pfad**

\\	zweifacher Backslash (<Alt> <9><2>)
Rechner	Servername: max. 15 Zeichen Name des Computers, der die Ressource (Datei, Verzeichnis, ..) bereitstellt.
Share	Freigabename: Unter Windows kann auf eine Ressource eines anderen Computers nur über eine Freigabe zugegriffen werden.
Pfad	Diese Angabe ist optional.

Neues Projekt im Multiprojekt anlegen

Wenn Sie ein neues Projekt anlegen, können Sie im selben Arbeitsschritt bestimmen, dass das Projekt Bestandteil des aktuellen Multiprojekts sein soll.

Vorausgesetzt ist, dass das Multiprojekt, in das das neue Projekt eingefügt werden soll, bereits geöffnet ist.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Neu**.
2. Im Dialogfeld "Neu" vergeben im Feld "Name" einen Namen für das Projekt und wählen als Typ "Projekt".
   Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Projekt in aktuelles Multiprojekt einfügen".
   Über die Schaltfläche "Durchsuchen" bestimmen Sie einen Ablageort für das Projekt. Bei vernetzten Rechnern können Sie z. B. das Projekt auf dem Netzlaufwerk ablegen, so dass andere Mitarbeiter darauf zugreifen können.
3. Quittieren Sie den Dialog mit "OK".

Alternativ können Sie auch ein Projekt mit dem Menübefehl **Datei > Multiprojekt > In Multiprojekt erzeugen** im aktuellen Multiprojekt erzeugen.

Projekt aus einem Multiprojekt heraustrennen bzw. zum Bearbeiten entfernen

Zur dezentralen Bearbeitung von Projekten z. B. von externen Mitarbeitern können Sie Projekte aus dem Multiprojekt heraustrennen und nach der Bearbeitung wieder in das Multiprojekt aufnehmen.

Beim Heraustrennen von Projekten bleiben die projektübergreifenden Beziehungen (z. B. projektübergreifende Verbindungen) erhalten und die Projekte bleiben übersetzbar.

4. Markieren Sie das Projekt bzw. die Projekte, die Sie aus dem Multiprojekt heraustrennen wollen.
5. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Multiprojekt > Aus Multiprojekt entfernen** bzw. den Menübefehl **Datei > Multiprojekt > Zum Bearbeiten entfernen**.

Sie können das Projekt nun mit "Speichern unter" auf einen Datenträger speichern und zur externen Bearbeitung verschicken.

Tipp

Eine mögliche andere Vorgehensweise zur externen Bearbeitung eines Projekts:

Sie erstellen mit **Datei > Speichern unter** eine Kopie des Projekts für die externe Bearbeitung und halten damit das "unbearbeitete" Projekt im Multiprojekt, um z. B. weiterhin projektübergreifende Funktionen testen zu können.

Wenn das externe Projekt fertiggestellt ist, dann können Sie mit dem Menübefehl **Datei > In Multiprojekt einfügen** das Orginal-Projekt durch das bearbeitete Projekt ersetzen.

In diesem Fall müssen Sie darauf achten, dass nur die Kopie des Projekts bearbeitet wird und nicht sowohl Kopie als auch Orginal-Projekt!

Projekte in Multiprojekt einfügen bzw. nach dem Bearbeiten wieder aufnehmen

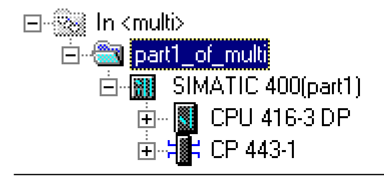
Bestehende Projekte können in ein Multiprojekt neu oder wieder aufgenommen werden. Für die Vorgehensweise ist es unerheblich, ob das Projekt zuvor herausgetrennt wurde oder ob ein "fremdes" bzw. neues Projekt aufgenommen wird.

1. Öffnen Sie ein bestehendes Multiprojekt.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Multiprojekt > In Multiprojekt einfügen** bzw. den Menübefehl **Datei > Multiprojekt > Nach dem Bearbeiten wieder aufnehmen**.
3. Wählen Sie im Folgedialog das aufzunehmende Projekt aus.
4. Quittieren Sie den Dialog mit "OK".

Anschließend können Sie den Assistenten "Projekte im Multiprojekt abgleichen" verwenden, um Subnetze projektübergreifend zusammenzuführen und Verbindungsprojektierungen abzugleichen.

Hinweis

Ein Projekt, das Bestandteil eines Multiprojekts ist, ist nach dem Öffnen im SIMATIC Manager am gegrauten Multiprojekt-Symbol erkennbar:



Projekte im Multiprojekt abgleichen

Den Abgleich von projektübergreifenden Verbindungsdaten und das Zusammenführen von Subnetzen übernimmt der Assistent "Projekte im Multiprojekt abgleichen".

Den Assistenten starten Sie mit dem Menübefehl **Datei > Multiprojekt > Projekte abgleichen** im SIMATIC Manager.

Schritt für Schritt wird der Abgleich hergestellt (soweit automatisch möglich). Inkonsistenzen protokolliert der Assistent. Eventuell aufgetretene Fehler müssen anschließend in NetPro geprüft und behoben werden.

Multiprojekt kopieren (Speichern unter)

Unabhängig davon, wie die Projekte eines Multiprojekts in einer vernetzten Umgebung verteilt sind: Wenn Sie das Multiprojekt kopieren (Menübefehl **Datei > Speichern unter...** auf Multiprojekt anwenden), werden alle Bestandteile des Multiprojekts, also das Multiprojekt selbst und alle Projekte des Multiprojekts an diesem Ort gespeichert. Ein Verteilen der Projekte auf verschiedene Ziel-Ordner ist nicht möglich!

Projekt eines Multiprojekts kopieren (Speichern unter)

Je nach aktueller Konstellation im SIMATIC Manager haben Sie verschiedene Möglichkeiten, ein Projekt, das Bestandteil eines Multiprojekts ist, zu kopieren:

Fall 1: Das Multiprojekt ist geöffnet und ein Projekt des Multiprojekts ist markiert:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Speichern unter...**.
2. Im Folgedialog können Sie folgende Optionen wählen:
   - "In Multiprojekt einfügen":
     Die Kopie wird in ein Multiprojekt eingefügt; voreingestellt ist das aktuelle Multiprojekt. Sie können aber auch ein anderes Multiprojekt aus der Liste wählen.
     Wenn die Option nicht gewählt ist, dann wird die Kopie als "normales" Projekt ohne Multiprojekt-Bezug abgelegt. Das ursprüngliche Projekt bleibt im Multiprojekt.
   - "Aktuelles Projekt ersetzen":
     Die Kopie wird in das aktuelle Multiprojekt eingefügt. Das ursprüngliche Projekt wird aus dem Multiprojekt entfernt und bleibt als Projekt ohne Multiprojekt-Bezug in der Datenhaltung von STEP 7.
3. Quittieren Sie den Dialog mit "OK".

Fall 2: Das Projekt eines Multiprojekts ist geöffnet:

4. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Speichern unter...**.
5. Im Folgedialog können Sie folgend Option wählen:
   - "In Multiprojekt einfügen":
     Die Kopie wird in ein Multiprojekt eingefügt; voreingestellt ist der Name des ersten Multiprojekts aus der Liste der Multiprojekte. Sie können aber auch ein anderes Multiprojekt aus der Liste wählen.
     Wenn die Option nicht gewählt ist, dann wird die Kopie als "normales" Projekt ohne Multiprojekt-Bezug abgelegt. Das ursprüngliche Projekt bleibt im Multiprojekt.
     Die Option "Aktuelles Projekt ersetzen" ist nicht aktivierbar.
6. Quittieren Sie den Dialog mit "OK".

Projekte eines Multiprojekts auf MMC kopieren

Sie können das Multiprojekt mit allen Projekten archivieren (Menübefehl **Datei > Archivieren**) und anschließend auf eine Micro Memory Card (MMC) mit ausreichend großer Kapazität speichern.

In nicht-archivierter Form können Sie das Multiprojekt **nicht** auf einer einzigen Micro Memory Card (MMC) speichern.

Sie haben aber die Möglichkeit, die im Multiprojekt enthaltenen Projekte auf mehrere MMCs zu "verteilen". Der Multiprojekt-Anteil wird automatisch mit auf MMC gespeichert, so dass sich das Multiprojekt später aus diesen Bestandteilen wieder "zusammensetzen" lässt.

Wir empfehlen, die Bestandteile des Multiprojekts und ihre jeweiligen Ablageorte (z. B. CPU-Nummern) in einer Textdatei zu dokumentieren und diese Textdatei ebenfalls auf die MMCs zu übertragen. Diese Vorgehensweise erspart im Servicefall (PG ohne Projekt) die Suche nach relevanten CPUs, die Multiprojekt-Bestandteile auf MMC gesichert haben.

Projekt eines Multiprojekts in ein anderes Multiprojekt verschieben

Ein Projekt, das Bestandteil eines Multiprojekts ist, kann in ein anderes Multiprojekt verschoben werden.

1. Öffnen Sie das Multiprojekt, in das das Projekt verschoben werden soll.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Multiprojekt > In Multiprojekt einfügen**.
3. Im Folgedialog wählen Sie das zu verschiebende Projekt.
4. Eine Meldung erscheint mit der Abfrage, ob das Projekt in das aktuelle Multiprojekt aufgenommen werden soll.
   Wenn Sie diese Abfrage mit "Ja" quittieren, wird das Projekt in das aktuelle Multiprojekt verschoben.

Stationen innerhalb eines Multiprojekts verschieben

Stationen (z. B. S7-400 oder SIMATIC PC-Stationen) können innerhalb des Multiprojekts verschoben werden.

Wenn eine Station von einem Projekt eines Multiprojekts in ein anderes Projekt desselben Multiprojekts verschoben wird (z. B. durch Drag & Drop), dann bleiben die projektübergreifenden Verbindungen erhalten.

Bibliothek als Stammdatenbibliothek kennzeichnen

Sie haben die Möglichkeit, neben Projekten auch Bibliotheken in ein Multiprojekt aufzunehmen. Eine dieser Bibliotheken können Sie als Stammdatenbibliothek kennzeichnen. Die Stammdatenbibliothek können Sie dazu verwenden, um die für alle Projekte einheitlich zu verwendenden Bausteine abzulegen. Diese Funktion ist z. B. für das Engineering mit PCS 7 hilfreich.

Die Stammdatenbibliothek darf nur ein Programm von jedem Typ (S7, M7, ...) enthalten.

1. Öffnen Sie die Bibliothek, die Sie als Stammdatenbibliothek kennzeichnen wollen.
2. Wählen Sie den **Menübefehl Datei > Multiprojekt > Als Stammdatenbibliothek festlegen**.

   Die Stammdatenbibliothek hat folgendes Symbol: 

16.4 Online-Zugriff auf Zielsysteme im Multiprojekt

Projektübergreifende Zugriffe mit zugeordnetem PG/PC

Die Funktion "PG/PC zuordnen" für die Objekte "PG/PC" und "SIMATIC PC-Station" steht Ihnen auch im Multiprojekt zur Verfügung.

Die Zielbaugruppe für den Online-Zugriff können Sie aus einem beliebigen Projekt des Multiprojekts auswählen. Die Vorgehensweise ist identisch wie beim Arbeiten mit nur einem Projekt.

Voraussetzungen

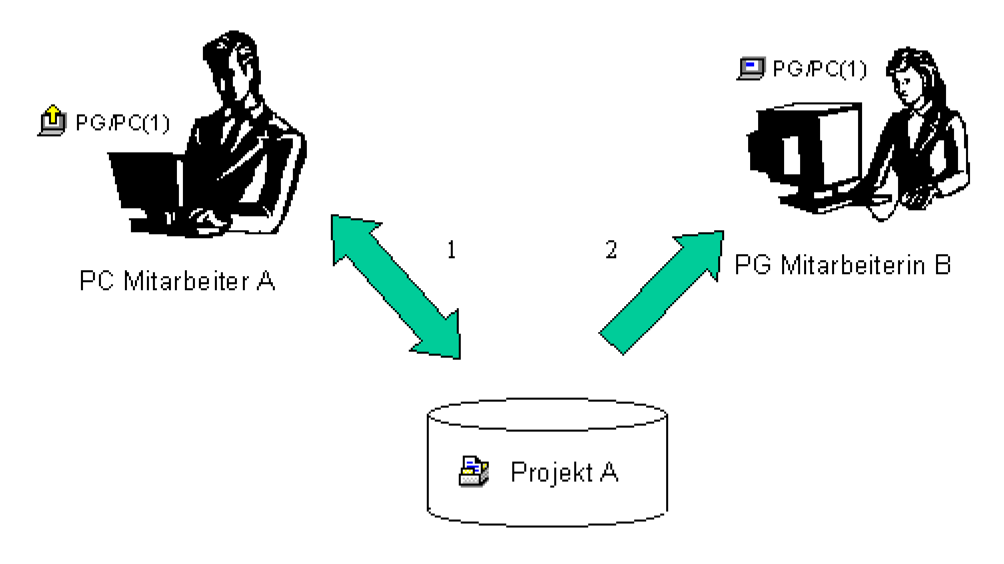
- Für PGs/PCs bzw. für PC-Stationen, mit denen online auf Zielsysteme zugegriffen werden soll, muss die Zuordnung in einem beliebigen Projekt innerhalb des Multiprojekts vorhanden sein.
  Hinweis: Das zugeordnete PG/PC bzw. die zugeordnete PC-Station ist, wenn das betreffende Projekt geöffnet ist, gelb hervorgehoben.
  Eine PG/PC-Zuordnung ist nur dann sichtbar, wenn die Zuordnung für das projekt-öffnende PG korrekt ist.
- Projektübergreifende Subnetze sind zusammengeführt.
- Alle Projekte des Multiprojekts sind übersetzt und die Projektierungsinformation ist in die beteiligten Stationen geladen, so dass z. B. Routing-Informationen für alle beteiligten Baugruppen für den Aufbau der Verbindung zwischen PG/PC und Zielbaugruppe Verfügung stehen.
- Die Zielbaugruppe ist über Netze erreichbar.

Mögliche Probleme bei verteilten Projekten

Wenn die Zuständigkeiten für Projekte wechseln und ein Projekt von einem PG/PC geöffnet wird, auf dem es nicht erstellt wurde, dann ist die PG/PC-Zuordnung nicht sichtbar.

Gleichwohl hat das projektierte Objekt PG/PC noch die Eigenschaft "zugeordnet" - aber mit dem "falschen" PG/PC.

In diesem Fall müssen Sie zunächst die bestehende Zuordnung aufheben und anschließend das Objekt PG/PC erneut zuordnen. Danach ist ein Online-Zugriff auf erreichbare Baugruppen innerhalb des Multiprojekts problemlos möglich.



1. Projekt A mit zugeordnetem PG/PC im Netz speichern
2. Dasselbe Projekt A mit einem anderen Rechner öffnen

Tipp für das Arbeiten in verteilten Projekten

Wenn mehrere Mitarbeiter mit PGs online auf Zielsysteme zugreifen, dann ist es sinnvoll, für jedes dieser PGs jeweils ein Objekt "PG/PC" bzw. "SIMATIC PC-Station" im Multiprojekt zu projektieren und anschließend für jedes PG eine Zuordnung einzurichten.

Je nachdem, von welchem PG aus das Projekt geöffnet ist, wird nur das dem öffnenden PG zugeordnete Objekt mit einem gelben Pfeil im SIMATIC Manager markiert.

16.5 Projektübergreifende Subnetze anlegen

Konzept projektübergreifender Subnetze

Mit STEP 7 können Sie projektübergreifende Subnetze projektieren und über diese Subnetze anschließend Verbindungen projektieren.

Subnetze, die 'durch mehrere Projekte laufen' werden nicht 'in einem Arbeitsschritt' angelegt. Vielmehr werden bereits projektierte Subnetze in den verschiedenen Projekten des Multiprojekts **zusammengeführt**!

Die einzelnen Subnetze eines zusammengeführten Subnetzes bleiben nach wie vor bestehen. Sie werden beim Zusammenführen einem logischen 'Gesamt-Subnetz' zugeordnet, das die gemeinsamen Eigenschaften aller zugeordneten Subnetze repräsentiert.

Zusammengeführte und damit projektübergreifende Subnetze haben denselben Subnetztyp und identische S7-Subnetz-IDs. Sie werden in NetPro durch den Namenszusatz "(projektübergreifend)" repräsentiert.

Im SIMATIC Manager werden zusammengeführte Subnetze durch folgendes Symbol angezeigt:

Kleines Symbol

Großes Symbol

Zusammenführbare Subnetze

Subnetze vom Typ Industrial Ethernet, PROFIBUS und MPI können zusammengeführt werden.

Nicht zusammenführbare Subnetze

- Subnetze vom Typ PtP können **nicht** zusammengeführt werden.
- Äquidistante PROFIBUS-Subnetze können ebenfalls nicht zusammengeführt werden. Grund: Äquidistanz ist nur für Mono-Master-Systeme projektierbar, d. h. in dieser Konfiguration sind projektübergreifende Kommunikationsverbindungen nicht sinnvoll.
- Aus demselben Grund sind PROFIBUS-Subnetze, an die H-Stationen als DP-Master angeschlossen sind, ebenfalls nicht zusammenführbar.
- Wenn sich in einer Ethernet-Subnetz-Gruppe ein Subnetz mit einer projektierten Sync-Domain befindet, kann kein weiteres Ethernet-Subnetz mit Sync-Domain dieser Gruppe hinzugefügt werden.

Voraussetzungen

Um Subnetze zusammenführen zu können, muss ein schreibender Zugriff auf die beteiligten Projekte und deren Subnetze möglich sein.

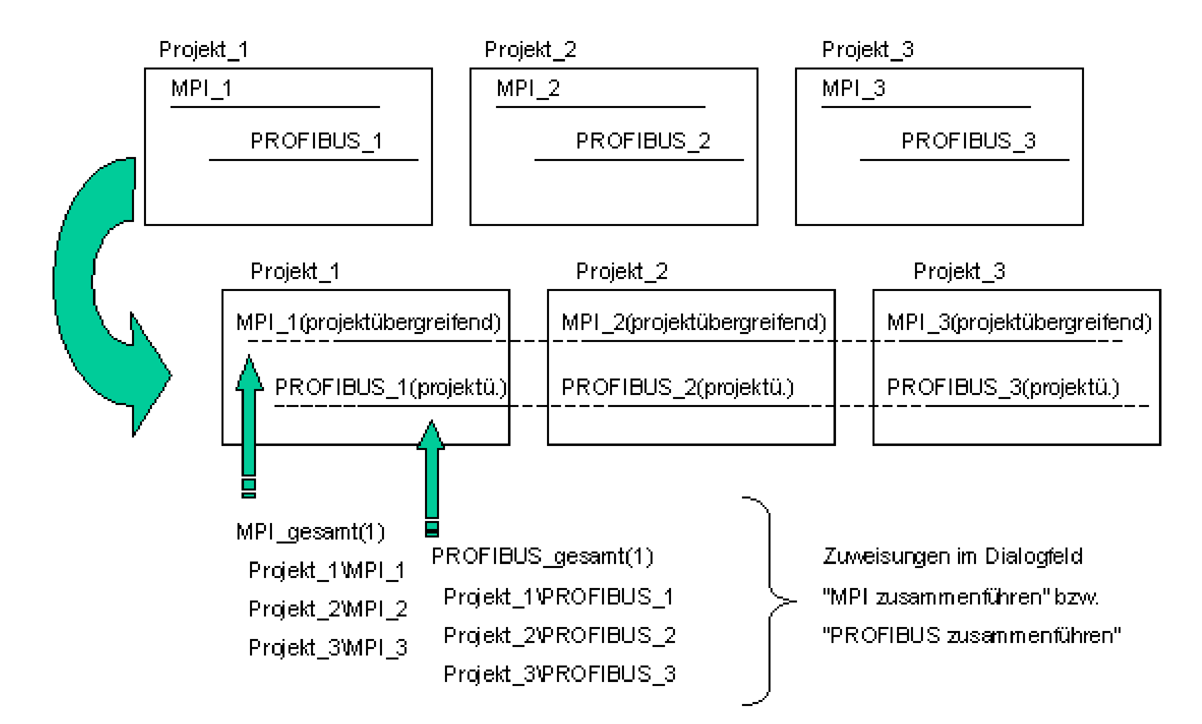
Zusammenführen von Subnetzen in NetPro

Auf die folgende Weise können Subnetze zusammengeführt bzw. getrennt werden:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Subnetze zusammenführen / trennen > ...**.
   Mit dem letzte Teil des Menübefehls wählen Sie den Subnetztyp aus.
2. Im Folgedialog ordnen Sie bestehende Subnetzen im Multiprojekt einem zusammengeführten Subnetz zu.
   - Markieren Sie im rechten Feld "Zusammengeführt" ein Gesamt-Subnetz.
   - Markieren Sie im linken Feld "Subnetze im Multiprojekt" ein Subnetz, das Bestandteil des zusammengeführten Gesamt-Subnetzes werden soll.
   - Klicken Sie auf die Schaltfläche "Pfeil-nach-rechts".

     Subnetze werden auf diese Weise gruppiert, so dass Sie einen Überblick haben, welche Subnetze gemeinsame Eigenschaften haben werden (z. B. identische S7-Subnetz-ID).
     Zusammengeführt werden alle Subnetze unter ein "Gesamt-Subnetz" (Vorgegebener Name: z. B. PROFIBUS_gesamt(1)). Den Namen des Gesamt-Subnetzes können Sie ändern.
     Das erste Subnetz, das zu einem Gesamt-Subnetz hinzugefügt wird, bestimmt die Eigenschaften der nachträglich hinzugefügten Subnetze. Sie können über die Schaltfläche "Auswählen" nachträglich ein anderes Subnetz zum führenden (d. h. Eigenschaften-bestimmenden) Subnetz auswählen. Das Symbol des führenden Subnetzes ist grün umrandet und damit eindeutig identifizierbar.
3. Falls Sie weitere Gesamt-Subnetze benötigen, klicken Sie auf die Schaltfläche "Neu" und ordnen diesem Gesamt-Subnetz Subnetze aus dem Feld "Subnetze im Multiprojekt" zu wie oben beschrieben.
4. Ändern Sie ggf. über die Schaltfläche "Eigenschaften" die Eigenschaften der Subnetze. Das kann z. B. bei Busparametern von zusammenzuführenden PROFIBUS-Subnetzen notwendig sein.
5. Quittieren Sie die Einstellungen mit "OK" oder "Übernehmen".
   Die übertragbaren Subnetz-Eigenschaften eines führenden Subnetzes werden dann auf die übrigen Subnetze der Gruppe übertragen.

Das folgende Bild verdeutlicht den Zusammenhang:



Trennen von Subnetzen

Subnetze, die zusammengeführt sind, können Sie wieder trennen.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Subnetze zusammenführen / trennen > ....**
   Mit dem letzten Teil des Menübefehls wählen Sie den Subnetztyp aus.
2. Im Folgedialog markieren sie im rechten Feld "Zusammengeführt" ein Subnetz, das aus dem Gesamt-Subnetz herausgetrennt werden soll.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Pfeil-nach-links".
   Das markierte Subnetz erscheint im linken Feld (Subnetze im Multiprojekt).

Eigenschaften zusammengeführter Subnetze

Beim Zusammenführen werden übertragbare Subnetz-Eigenschaften des führenden Subnetzes auf die anderen Subnetze derselben Gruppe übertragen.

Das sind neben der S7-Subnetz-ID z. B. bei PROFIBUS-Subnetzen zusätzlich die Eigenschaften Profil, Übertragungsgeschwindigkeit, Höchste Adresse, Anzahl zusätzlich zu berücksichtigender Teilnehmer.

Folgende Subnetz-Parameter werden **nicht** angeglichen und bleiben deshalb als Subnetz-Eigenschaften der einzelnen Subnetze einer Gruppe erhalten:

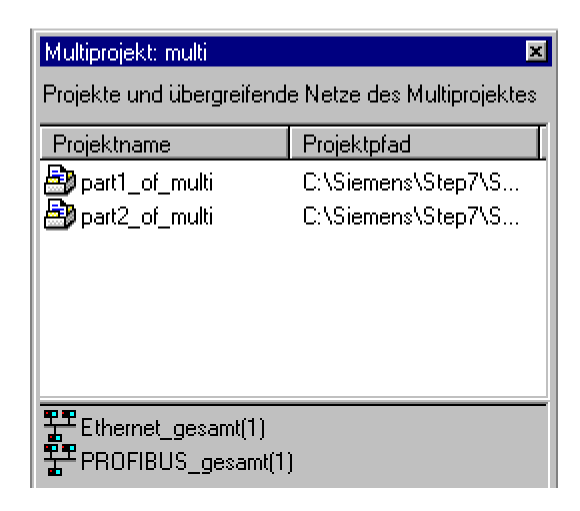
- Name
- Autor
- Kommentar

16.6 Darstellung zusammengeführter Subnetze in der Netzansicht

Fenster "Multiprojekt"

Wenn Sie ein Projekt in NetPro öffnen, das Bestandteil eines Multiprojekts ist, wird das Fenster "Multiprojekt" angezeigt.

Das Fenster können Sie mit dem Menübefehl **Ansicht > Multiprojekt** anzeigen bzw. verbergen. Alternativ können Sie die Ansicht über ein Symbol steuern.



Im oberen Teil des Fensters werden die im Multiprojekt enthaltenen Projekte angezeigt, im unteren Teil sind alle projektübergreifenden Subnetze des Multiprojekts dargestellt, und zwar mit ihrem Gesamt-Subnetznamen.

Wenn Sie Projekte im oberen Teil des Fensters markieren (Mehrfachauswahl möglich), werden im unteren Teil des Fensters genau die projektübergreifenden Subnetze markiert, die durch alle markierten Projekte laufen.

Tipp: Zum schnellen Navigieren 'zwischen den Projekten' eines Multiprojekts doppelklicken Sie auf das entsprechende Projekt im Fenster "Multiprojekt". Daraufhin öffnet STEP 7 die Netzansicht des betreffenden Projekts in einem eigenen Fenster.

Netzansicht

In der Netzansicht werden Subnetze, die projektübergreifend sind, mit dem Namenszusatz "...(projektübergreifend)" dargestellt.

16.7 Multiprojektweite Netzsicht

Die multiproektweite Netzsicht bietet einen Überblick über alle Stationen eines Multiprojekts mit ihren Anschlüssen zu den jeweiligen Subnetzen.

Projektübergreifende Subnetze werden nur in dieser Ansicht zusammenhängend (d. h. wie ein Subnetz) dargestellt. Der Name des angezeigten projektübergreifenden Subnetzes ist der Name der Subnetzgruppe.

Die multiprojektweite Netzsicht kann gedruckt werden und Sie können alle Stationen aus dieser Sicht laden. Die Projekte können aber in dieser Sicht nicht bearbeitet und gespeichert werden.

Voraussetzungen

- Die Funktion kann nur aus einem Projekt heraus gestartet werden, das Teil eines Multiprojekts ist.
- Alle Änderungen in den betroffenen Projekten des Multiprojekts müssen gespeichert sein; ggf. werden Sie durch eine Meldung zum Speichern aufgefordert.
- Alle Projekte des Multiprojekts müssen errreichbar sein (relevant bei verteilten Projekten).
- Kein Projekt des Multiprojekts darf schreibgeschützt sein.
- Im geöffneten Projekt (von dem aus die multiprojektweite Netzsicht gestartet werden soll) darf kein Verbindungsstatus aktiviert sein.

Vorgehen

1. Wählen Sie aus der Netzsicht eines Projekts den Menübefehl **Ansicht > Multiprojektweite Netzsicht**.
   Der Menübefehl ist danach mit einem Häkchen versehen.
2. Positionieren Sie die Objekte nach Ihren Bedürfnissen. Die multiprojektweite Netzsicht können Sie auch drucken.
3. Aus dieser Sicht können Sie alle Stationen des Multiprojekts laden (Menübefehl **Zielsystem > Laden ...**)
4. Um wieder in die "normale" Netzsicht des Projekts zurückzukehren, wählen Sie erneut den Menübefehl **Ansicht > Multiprojektweite Netzsicht**.

Wenn Sie das Projekt schließen, werden die Positionen der Objekte implizit mitgespeichert.

Eigenschaften der multiprojektweiten Netzsicht

- Nach erstmaligem Aufruf der Funktion aus einem Projekt heraus werden alle Objekte neu angeordnet. Die Positionen der Objekte können Sie ändern. Wenn Sie die multiprojektweite Netzsicht deaktivieren und sie erneut aus einem anderen Projekt des Multiprojekts heraus starten, wird genau diese Anordnung wieder angezeigt.
- Zoomfaktor, Subnetzlängen (reduziert oder nicht reduziert), mit oder ohne DP-Slaves/IO-Devices etc. der multiprojektweiten Netzsicht werden vom Projekt bestimmt, von welchem aus die multiprojektweite Netzsicht aufgerufen wird.
- Während die multiprojektweite Netzsicht aktiv ist, können Sie keine Änderungen an den Projekten vornehmen. Eine projektübergreifende Konsistenzprüfung können Sie aber anstoßen. Aus diesem Grund können Sie in der multiprojektweiten Netzsicht **nicht** speichern (**Netz > Speichern**). Der Menübefehl **Netz > Speichern und übersetzen** bewirkt nur ein Übersetzen der Netzkonfiguration.
- Die Projektierung kann in der multiprojektweiten Netzsicht in alle Stationen des Multiprojekts geladen werden.
- Es kann immer nur eine einzige multiprojektweite Netzsicht geöffnet werden. Wenn ein anderer STEP 7-Nutzer aus einem anderen Projekt ebenfalls die multiprojektweite Netzsicht startet, wird dieser Versuch mit einer Fehlermeldung abgebrochen.

16.8 Projektübergreifende Verbindungen projektieren

Einführung

Wenn projektübergreifende Subnetze projektiert sind, dann können mit STEP 7 über solche Gesamt-Subnetze auch Verbindungen projektiert werden. Die Endpunkte dieser Verbindungen können in unterschiedlichen Projekten liegen.

STEP 7 bietet sowohl Unterstützung beim **Anlegen** von projektübergreifenden Verbindungen innerhalb des Multiprojekts als auch beim **Abgleichen** von Verbindungen, die ohne den Multiprojekt-Kontext projektiert wurden.

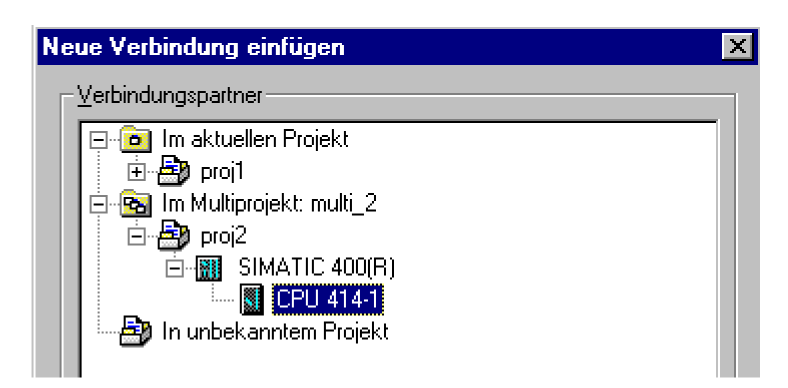
Verbindungstypen für projektübergreifende Verbindungen

Mit STEP 7 können Sie projektübergreifende Verbindungen für S7-Verbindungen und hochverfügbare S7-Verbindungen anlegen.

Mit SIMATIC NET können Sie auch weitere Verbindungstypen projektübergreifend projektieren - mit Ausnahme von FMS-Verbindungen. Informationen hierzu entnehmen Sie der SIMATIC NET-Dokumentation.

Projektübergreifende Verbindungen zu einem spezifizierten Partner

Projektübergreifende Verbindungen zu einem spezifizierten Partner (z. B. eine CPU) werden angelegt wie Verbindungen innerhalb eines Projekts (identische Vorgehensweise). Der Dialog zur Auswahl des Verbindungspartners wurde erweitert und lässt neben der Auswahl des Endpunkts (z. B. Baugruppe) auch die Auswahl des Projekts innerhalb des Multiprojekts zu, in dem sich der Endpunkt befindet.



Voraussetzung ist, dass die Projekte Bestandteil eines Multiprojekts sind und die Subnetze zusammengeführt wurden (z. B. über den Assistenten "Projekte im Multiprojekt abgleichen" des SIMATIC Managers).

Eigenschaften projektübergreifender Verbindungen

Die Konsistenz der projektübergreifenden Verbindungen bleibt beim Hantieren mit den Projekten des Multiprojekts bestehen. Projektübergreifende Verbindungen innerhalb eines Multiprojekts bleiben funktionsfähig und übersetzbar, auch wenn das Projekt mit dem Verbindungspartner aus dem Multiprojekt entfernt wird.

Für S7-Verbindungen gilt: Erst wenn Sie die Eigenschaften der Verbindung anzeigen lassen, fragt STEP 7 vor dem Aufblenden des Eigenschaftsdialogs, ob die Verbindung aufgebrochen werden soll. Nur dann, wenn diese Abfrage mit "Ja" quittiert wird, sind die Eigenschaften der Verbindung änderbar. Wenn Sie die Eigenschaften ändern, dann müssen Sie selbst für den Abgleich der Verbindungseigenschaften sorgen, wie bei S7-Verbindungen zu einem unspezifizierten Verbindungspartner. Wenn Sie die Eigenschaften der Verbindung ändern, besteht die Gefahr, dass die Verbindung im Betrieb nicht funktioniert.

Nur die lokale ID einer Verbindung kann geändert werden, ohne die Verbindung aufzubrechen.

Hochverfügbare S7-Verbindungen können nicht aufgebrochen werden.

Tipp

STEP 7 nutzt die S7-Subnetz-ID, eine Objekteigenschaft eines Subnetzes, um Verbindungen projektübergreifend abgleichen zu können.

Wenn Sie eine projektübergreifende Verbindung projektieren wollen und die beiden betroffenen Subnetze (die den Verbindungsweg bilden sollen) wurden noch nicht zusammengeführt, z. B. weil weitere, ebenfalls betroffene Projekte, temporär nicht verfügbar sind, dann können Sie sich folgendermaßen behelfen:

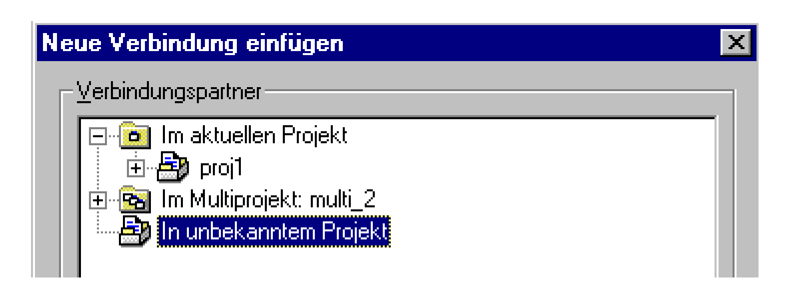
Gleichen Sie die S7-Subnetz-ID der betroffenen Subnetze ab, indem Sie jeweils das Subnetz markieren und über das Kontextmenü die Objekteigenschaften anzeigen lassen. Tragen Sie für beide Subnetze **identische** S7-Subnetz-IDs ein.

Die Teilnehmer am "manuell abgeglichenen" Subnetz des anderen Projekts sind dann als Endpunkt für Verbindungen anwählbar. Allerdings ist bei diesem Vorgehen die Eindeutigkeit der einzelnen Subnetze aus NetPro-Sicht noch nicht gegeben. Die Konsistenzprüfung würde einen Fehler melden, wenn die Projekte durch ein gemeinsames projektübergreifendes Subnetz verbunden sind. Dann werden gleiche Subnetz-IDs in verschiedenen Projekten als Fehler erkannt.

Führen Sie daher in NetPro die Subnetze zusammen.

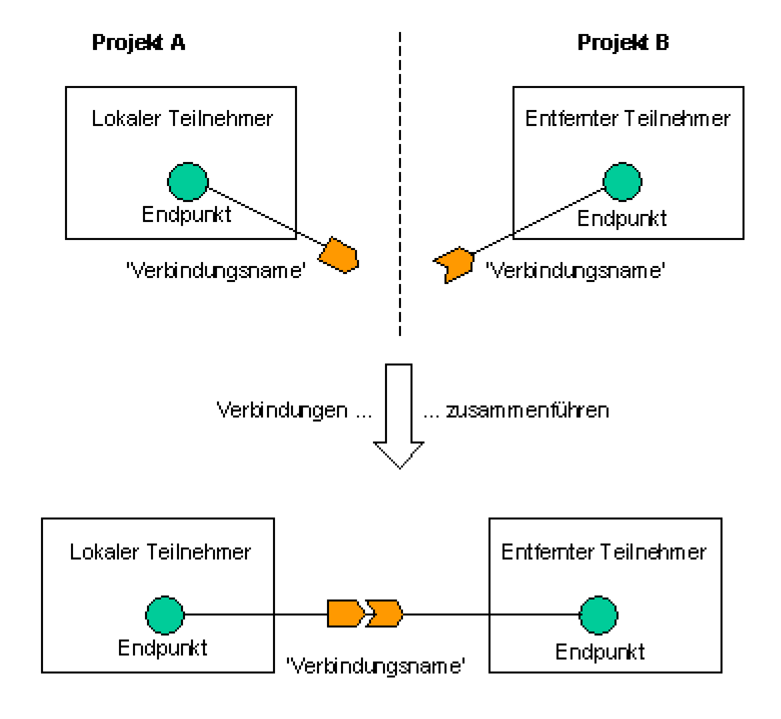
Projektübergreifende Verbindungen zu einem Partner in einem "unbekannten" Projekt

Wenn der Verbindungspartner im Multiprojekt nicht 'greifbar' ist, weil das betreffende Projekt an einem anderen Ort erstellt wird oder weil es in Bearbeitung und daher gesperrt ist, dann wählen Sie als Verbindungspartner "Partner in unbekanntem Projekt". Im Partnerprojekt wird ebenfalls als Verbindungspartner "Partner in unbekanntem Projekt" gewählt.



Mit dieser Vorgehensweise wird in beiden Projekten eine Verbindung reserviert, die später, wenn das Partnerprojekt in das Multiprojekt aufgenommen wird, systemunterstützt abgeglichen werden kann.

In den Eigenschaften der Verbindung muss dazu in beiden Projekten ein **gleicher Verbindungsname (Referenz)** projektiert werden. Aufgrund des Verbindungsnamens ist eine Zuordnung des Verbindungspartners und ein Abgleich der Verbindungseigenschaften möglich (Menübefehl **Bearbeiten > Verbindungen zusammenführen**).



Besonderheiten beim Laden

Wenn Sie projektübergreifende Subnetze und Verbindungen projektiert haben, müssen Sie die Netzkonfiguration in alle beteiligten Baugruppen laden. Das sind die Endpunkte der Verbindungen sowie die beteiligten Router.

Beim Zurückladen (Laden in PG) werden automatisch die projektierten Netzkonfigurationen und Verbindungen zusammengeführt, sobald die Voraussetzungen dazu (z. B. beide Endpunkte sind zurückgeladen) erfüllt sind.

Die in NetPro verfügbaren Ladefunktionen wirken nicht projektübergreifend, sondern nur innerhalb eines Projekts. Betroffen sind die Funktionen

- **Laden im aktuellen Projekt > Markierte und Partnerstationen**
- **Laden im aktuellen Projekt > Stationen am Subnetz**
- **Laden im aktuellen Projekt > Markierte Verbindungen**

Speichern und Übersetzen ist ebenfalls auf das gerade aktive Projekt beschränkt. Wenn eine S7-Verbindung z. B. projektübergreifend ist, dann müssen die Netzprojektierungen beider beteiligten Projekte übersetzt werden.

Diese Einschränkungen gelten für die "normale" Netzansicht auf ein Projekt. In der projektübergreifenden (multiprojektweiten) Netzansicht können Sie auch projektübergreifend laden.

16.9 Möglichkeiten, projektübergreifende Verbindungen zusammenzuführen

Projektübergreifende Verbindungen, wie z. B. S7-Verbindungen, können zusammengeführt werden

- Im Rahmen des Abgleichs von Projekten im Multiprojekt im SIMATIC Manager (Menübefehl **Datei > Multiprojekt > Projekte abgleichen**)
- In NetPro mit dem Menübefehl **Bearbeiten > Verbindungen zusammenführen**

Es gibt aber Unterschiede im Ablauf:

Im SIMATIC Manager werden nur Verbindungen zusammengeführt, die in den betroffenen Projekten als "Verbindungspartner in unbekanntem Projekt" mit **identischem Verbindungsnamen** (Referenz) projektiert wurden. In NetPro können Sie auch Verbindungen zuordnen, die ähnliche bzw. ungleiche Verbindungsnamen haben.

Beim Zusammenführen im SIMATIC Manager ist nicht vorhersehbar, welcher Verbindungspartner die Verbindungseigenschaften behält bzw. welcher Verbindungspartner seine Verbindungseigenschaften angleicht (z. B. aktiver Verbindungsaufbau). Beim Zusammenführen in NetPro gleicht immer der Partner seine Verbindungseigenschaften denen der lokalen Baugruppe an. Außerdem lassen sich im Dialog zum Zusammenführen der Verbindungen in NetPro die Eigenschaften der Verbindungen ändern.

S7-Verbindungen zu einem unspezifizierten Partner können nur in NetPro zu einer projektübergreifenden S7-Verbindung zusammengeführt werden. Im SIMATIC Manager bleiben diese Verbindungen unberücksichtigt.

16.10 S7-Verbindungen zu unspezifizierten Verbindungspartnern

Wenn Sie bestehende Projekte mit S7-Verbindungen zu unspezifizierten Verbindungspartnern in ein Multiprojekt einfügen, dann können Sie auf einfache Weise diese S7-Verbindungen in projektübergreifende S7-Verbindungen überführen:

1. Führen Sie die Subnetze, über die die S7-Verbindung läuft, zusammen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Verbindungen zusammenführen**. STEP 7 führt automatisch die zueinander passenden S7-Verbindungen zusammen.

16.11 Projekte im Multiprojekt abgleichen

Werden bestehende Projekte in ein Multiprojekt eingefügt, so müssen die Projekte im Multiprojekt abgeglichen werden. Rufen Sie diese Funktion auch auf, wenn in einem bestehenden Multiprojekt Änderungen an Subnetzen und Verbindungen vorgenommen wurden. Führen Sie die Funktion spätestens dann aus, wenn die Projektierung zur Inbetriebnahme vorbereitet wird.

16.12 Archivieren und Dearchivieren von Multiprojekten

Multiprojekt archivieren

Das Multiprojekt können Sie wie einzelne Projekte bzw. Bibliotheken in komprimierter Form in einer Archivdatei ablegen. Dieses komprimierte Ablegen ist auf Festplatte oder transportablen Datenträgern (z. B. Zip-Diskette) möglich.

Wenn Teile des Multiprojekts auf Netzlaufwerken abgelegt sind, können Sie zum Archivieren des Multiprojekts nur folgende Archivier-Programme einsetzen:

- PKZip Commandline V4.0 (wird mitgeliefert)
- WinZip ab 6.0
- JAR ab 1.02

Voraussetzung für den Archivierungsvorgang

Da das Archivieren eine projektübergreifende Funktion ist, darf kein Prozess auf eines der Projekte des Multiprojekts zugreifen.

Vorgehen

1. Markieren Sie im SIMATIC Manager das Multiprojekt.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Archivieren**.
3. Bestätigen Sie im Folgedialog das gewählte Multiprojekt und quittieren Sie mit "OK".
4. Wählen Sie im weiteren Folgedialog den Namen und Pfad des Archivs sowie das Archivierprogramm (z. B PKZip 4.0).
5. Bestätigen Sie den Dialog mit "OK".

Multiprojekt dearchivieren

1. Wählen Sie im SIMATIC Manager den Menübefehl **Datei > Dearchivieren**.
2. Wählen Sie im Folgedialog das archivierte Multiprojekt und klicken anschließend auf die Schaltfläche "Öffnen".
3. Im Folgedialog "Zielverzeichnis auswählen" wählen Sie ein Verzeichnis, in dem das Archiv entpackt wird.
   Im gewählten Verzeichnis wird ein neues Verzeichnis angelegt und alle Projektverzeichnisse eines dearchivierten Multiprojekts liegen nach dem Entpacken unterhalb dieses Verzeichnisses auf derselben Ebene.

17 Inbetriebnahme und Instandhaltung

Vorbereitung zur Inbetriebnahme

Bei der Erstinbetriebnahme von vernetzten Stationen müssen erstmalig alle Zielsysteme mit dem Menübefehl **Zielsystem > Laden** (SIMATIC Manager) einzeln geladen werden. Hiermit erhalten die Zielsysteme ihre nötige HW-Konfiguration und ihre Teilnehmeradresse im Netz. Danach kann mit dem Menübefehl **Zielsystem > Objekte übersetzen und laden** vernetzt zugegriffen werden.

Nach Änderungen während der Inbetriebnahme bzw. in der Instandhaltungsphase

Handelt es sich um ein Multiprojekt, so empfiehlt es sich vor dem Laden ins Zielsystem die Projekte abzugleichen (Menübefehl **Datei > Multiprojekt > Projekte abgleichen** im SIMATIC Manager). Danach können die Änderungen mit der zentralen Funktion "Objekte übersetzen und laden" ins Zielsystem übertragen werden.

17.1 PROFIBUS-Teilnehmer in Betrieb nehmen

Ab STEP 7 V5.2 können Sie vom PG aus online auf PROFIBUS-Teilnehmer zugreifen, auch wenn am PROFIBUS außer dem PG nur DP-Slaves angeschlossen sind.

Sie können diese Teilnehmer diagnostizieren, Eingänge dieser Teilnehmer beobachten und Ausgänge steuern. Außerdem können Sie die Teilnehmer umparametrieren und diese aktuell dargestellte Konfiguration als neue Konfiguration speichern (Menübefehl **Zielsystem > PROFIBUS > PROFIBUS-Online-Konfiguration speichern unter**).

Die so gespeicherte Konfiguration können Sie als Grundlage für die Projektierung einer neuen Stationskonfiguration verwenden (Menübefehl **Station > Öffnen** in HW Konfig).

Start des Online-Zugriffs

Sie starten die Funktion im SIMATIC Manager mit dem Menübefehl **Zielsystem > PROFIBUS > Teilnehmer diagnostizieren, beobachten/steuern** oder beim Konfigurieren der Hardware bei geöffneter Offline-Station mit dem Menübefehl **Zielsystem > Teilnehmer diagnostizieren, beobachten/steuern**.

Es wird eine Sicht ähnlich wie bei HW Konfig (**Station > Online öffnen**) angezeigt. Im Unterschied dazu können Sie aber Teilnehmer spezifizieren (z. B. über Kontextmenü **Baugruppe spezifizieren**), Parameter ändern sowie die Konfiguration als neue Station speichern.

Offline- und Online-Darstellung

Wenn Sie die gespeicherte Konfiguration geöffnet haben ("Offline-Darstellung") und anschließend die "Online-Darstellung" mit dem Menübefehl **Zielsystem > Teilnehmer diagnostizieren, beobachten/steuern** gestartet haben, gilt folgender Zusammenhang:

- Online werden alle ermittelten Teilnehmer angezeigt, unabhängig davon, wie viele in der Offline-Konfiguration vorhanden sind.
- STEP 7 prüft für jeden Teilnehmer der Online-Sicht anhand der online gelesenen Herstellerkennung und Konfigurationsdaten, ob es einen korrespondierenden Teilnehmer in der Offline-Sicht gibt.
  Wenn das der Fall ist (d. h. die Teilnehmer sind identisch), werden in der Online-Sicht die Parameter aus der Offline-Sicht übernommen.

Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die während der Inbetriebnahme vorgenommenen Änderungen nach dem Speichern und späterem Öffnen für die Online-Sicht unmittelbar wieder zur Verfügung stehen.

Beobachten und Steuern

Aus der Online-Sicht heraus können Sie Eingänge lesen sowie Ausgänge steuern. Dabei arbeitet das PG als DP-Master.

4. Markieren Sie den gewünschten Teilnehmer.
5. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Beobachten/Steuern**.

Es erscheint das Dialogfeld zum Beobachten/Steuern. Über der Pfadangabe wird angezeigt, dass der Online-Zugriff direkt über PROFIBUS-Dienste erfolgte.

Im Unterschied zum Aufruf der Funktion beim Hardware Konfigurieren (online über zugeordnete CPU-Dienste) sind bei Online-Zugriffen direkt über PROFIBUS-Dienste bei DP-Slaves keine Triggerbedingungen möglich.

Der Dialog zeigt jeweils alle Ein-/Ausgänge einer Baugruppe in einer Zeile an.

Gespeicherte Konfiguration als Grundlage für die Projektierung einer neuen Stationskonfiguration verwenden

Die online ermittelten PROFIBUS-Teilnehmer lassen sich als Stationskonfiguration abspeichern (Menübefehl **Zielsystem > PROFIBUS > PROFIBUS-Online-Konfiguration speichern unter**). Dabei werden Änderungen (durch Baugruppe spezifizieren, Eigenschaften ändern) mit abgespeichert.

Diese gespeicherte Konfiguration enthält allerdings keine konkreten Projektierungsdaten für die am PROFIBUS angeschlossenen DP-Master. Daher werden die DP-Master nur symbolisch dargestellt, ähnlich wie die DP-Slaves.

Sie haben aber die Möglichkeit, nachträglich DP-Master zu projektieren und anschließend einen online ermittelten (und symbolisch dargestellten) DP-Master durch den projektierten DP-Master zu ersetzen.

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die gespeicherte PROFIBUS-Online-Konfiguration.
2. Projektieren Sie so viele DP-Master wie DP-Mastersysteme online ermittelt wurden
(komplette Baugruppenträger mit CPU und PROFIBUS-CP oder CPUs mit integrierter DP-Schnittstellen).
3. Markieren Sie einen online ermittelten DP-Master, der durch einen projektierten DP-Master zu ersetzen ist.
4. Wählen Sie den Menübefehl **Extras > Master zuordnen**.
5. Im anschließend erscheinenden Dialog ordnen Sie dem online ermittelten DP-Master einen projektierten Master zu.
6. Wiederholen Sie die Schritte 3 bis 5 bis alle online ermittelten DP-Master der Station durch projektierte DP-Master ersetzt sind.

17.2 Identification und Maintenance (I&M)

I&M-Funktionen definieren Auskunftsfunktionen, mit denen Sie Informationen über Geräte abrufen können, z. B. Hersteller, Ausgabestand, Bestelldaten etc. Mit Hilfe von I&M-Funktionen können Sie Informationen über das jeweilige Gerät in den Phasen Projektierung, Inbetriebnahme, Parametrierung, Diagnose und Reparatur auswerten.

Welche Geräte unterstützen I&M-Daten?

PROFIBUS DPV1-Slaves können prinzipiell I&M-Daten unterstützen. Für PROFIBUS DPV0-Slaves sind keine I&M-Daten definiert.

Das Neue an I&M-Funktionen

Informations- und Auskunftsfunktionen sind integraler Bestandteil von S7-Komponenten, bekannt unter der Bezeichnung "Baugruppen-Identifikation".

Neu an I&M-Funktionen ist, dass der Zugang zu diesen Informationen von der PNO genormt ist. Weil STEP 7 diesen Zugang auch unterstützt, können Sie auch die I&M-Daten von Nicht-S7-Komponenten verarbeiten.

I-Daten

I-Daten sind Informationen zur Baugruppe, die zum Teil auch auf dem Gehäuse der Baugruppe aufgedruckt sind.

I-Daten können Sie im Rahmen der Baugruppendiagnose mit STEP 7 lesen (Register "Allgemein" und Register "Identifikation" des Baugruppenzustands).

M-Daten

M-Daten sind anlagenabhängige Informationen wie AKZ (Anlagenkennzeichen), OKZ (Ortskennzeichen), Einbaudatum und Kommentar.

M-Daten können Sie über Online-Zugriffe auf die Baugruppe schreiben.

17.3 M-Daten ändern im SIMATIC Manager

Voraussetzungen

- Die Baugruppe unterstützt I&M-Daten.
- Es besteht eine Online-Verbindung über PROFIBUS, "Erreichbare Teilnehmer" zur Baugruppe.

Vorgehensweise

Wenn Sie M-Daten editieren wollen (z. B. das Anlagenkennzeichen), dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie die Baugruppe im Fenster "Erreichbare Teilnehmer" und wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Baugruppen-Identifikation ändern**.
2. Editieren Sie im Dialog "Baugruppen-Identifikation ändern" die M-Daten. Bei redundant eingesetzten Baugruppen müssen Sie die Daten für die linke und die rechte Baugruppe editieren.
3. Für Daten, die zur Baugruppe übertragen werden sollen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen "berücksichtigen".
4. Quittieren Sie die Eingaben mit "OK".

Die M-Daten werden zur Baugruppe übertragen.

17.4 M-Daten eingeben oder ändern in HW Konfig

Voraussetzungen

- Die Baugruppe unterstützt I&M-Daten.
- Es besteht eine Online-Verbindung über PROFIBUS zur Baugruppe.

Vorgehensweise

Wenn Sie M-Daten editieren wollen (z. B. das Anlagenkennzeichen), dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Doppelklicken Sie auf die Baugruppe und wählen Sie das Register "Identifikation".
2. Geben Sie die M-Daten ein und quittieren Sie mit "OK"..
3. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Baugruppen-Identifikation laden**.
4. Vergleichen Sie im Dialog "Baugruppen-Identifikation laden" die offline, d. h. in der STEP 7-Datenhaltung vorhandenen Daten mit den Daten auf der Baugruppe ("ONLINE").
5. Wenn Online-Daten mit den Offline-Daten überschrieben werden sollen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen "berücksichtigen".
6. Quittieren Sie die Einstellungen mit "OK".

Die M-Daten werden zur Baugruppe übertragen.

Index

B

C

D

K

L

M

N

O

Q

R

S

T

U

V